aic

150

aprile 2014

ISSN 2282-472X

Bollettino della Associazione Italiana di Cartografia

EUT

INDICE

Stime quantitative e un primo studio cartografico delle seconde residenze nel processo di litoralizzazione della fascia costiera del Nord-Est della Sardegna

Quantitative evaluations and a first cartographic analysis of second home in the litoralization process on Sardinia North-East coast

Silvia Battino*

Riassunto

Il turismo, divenuto un vero e proprio fenomeno sociale, ha richiesto sempre più disponibilità di risorse ambientali. L'industria turistica, così, risulta essere una delle principali attività economiche che contribuisce significativamente alle trasformazioni del paesaggio, normalmente, poi, di quello più attraente. Nell'isola mediterranea di Sardegna, in questi ultimi cinquant'anni, la crescente domanda di turismo balneare, ha messo a dura prova alcuni suoi spazi costieri per la rilevante presenza di strutture ricettive, pararicettive e ricreative. Una urbanizzazione eccessiva, quindi, a cui ha contribuito in modo rilevante la presenza di abitazioni private destinate alle vacanze.

Il presente lavoro, dopo una disamina introduttiva sulla valenza geografica del fenomeno delle seconde case, ha considerato lo stesso in un'ottica quantitativa in Gallura, regione storica del nord-est della Sardegna, dove particolarmente importanti sono la domanda e l'offerta del turismo.

Infine, la distribuzione dei luoghi più significativi per la presenza di queste abitazioni temporanee è stata osservata utilizzando la cartografia digitale, mentre il processo di urbanizzazione del litorale è stato studiato, con alcune esemplificazioni, nella sua evoluzione storica con il sussidio di ortofoto della Regione Sardegna.

Parole chiave

Paesaggio, seconde residenze, turismo, Sardegna

Abstract

Tourism, which has become a real social phenomenon, required more and more availability of environmental resources. Thus, the tourist industry represents one of the major economic activities that significantly contribute to the transformations of the landscape in general, actually it transforms the most beautiful ones. In the past fifty years, in the Sardinia island the growing demand for beach tourism put to the test some of its coastal areas because of significant presence of accommodation facilities and recreational activities.

In addition, the presence of private homes for the holidays also produced a massive and intensive urbanization.

After an extensive introduction about the geographical value of the second homes phenomenon, the present work deals with the phenomenon itself, under a quantitative point of view, in Gallura. This is an historical region of the Sardinia north-east where the supply and demand of tourism are very important.

Furthermore, the distribution of the most significant places for the presence of these temporary accommodations has been observed using digital cartography, whereas the process of coastline urbanization has been studied, with some exemplification over its historical evolution by means of the orthophotos of Sardinia's region.

Keywords

Landscape, second home, tourism, Sardinia Island

* Dipartimento di Scienze economiche e aziendali (DiSea) Università degli Studi di Sassari

1. Introduzione

Dal secondo dopoguerra in poi alcuni paesi, in particolare europei, grazie ad una migliore qualità della vita alimentano una "nuova" mobilità geografica, quella del turismo di massa legata allo svago e al diverso impiego del tempo libero. Ciò ha portato alla trasformazione sostanziale della struttura insediativa di molte realtà territoriali, soprattutto costiere, che hanno subito un considerevole processo di cementificazione per la realizzazione del comparto ricettivo e pararicettivo a supporto della domanda turistica (Armondi, 2011).

Un importante ruolo quantitativo e qualitativo nell'ambito dell'articolato sistema dell'ospitalità destinato al turismo è svolto dalle abitazioni vacanza: una forma di ricettività tradizionale la cui presenza oggi caratterizza diverse destinazioni turistiche, tale da assumere dei veri e propri caratteri tipologici, definibili come "turismo residenziale", distinto da quello itinerante (Carparelli, 1979).

Il turismo nelle seconde residenze, a causa del suo modello insediativo, pur assumendo evidenti caratteri distintivi, trova non poche difficoltà nell'essere definito. Anch'esso risente delle numerose interconnessioni esistenti tra il territorio nelle sue valenze naturalistiche, socio-economiche e culturali e quelle più strettamente motivazionali dell'individuo (Montipò, 1985). Stretto, poi, è il suo legame alle dinamiche delle società avanzate essendo una pratica vacanziera i cui elementi strutturali quali il bisogno umano, il tempo libero, il trasferimento e la sede sono in realtà una costante che contraddistingue ogni forma di turismo. Di fatto, si può concordare nell'assegnare a questo fenomeno degli elementi comuni come il regime di proprietà, il tempo di utilizzo (diversi periodi nel corso dell'anno)[1], il luogo (associato ad ambienti del relax come quelli rurali, costieri e montuosi) e l'uso (reiterato nel tempo e associato il più delle volte a quello turistico) (Macchiavelli, 2011; Cappai, 2013).

Tale fenomeno, legato in origine alla vacanza del turista elitario, nel tempo riesce a coinvolgere anche il turista medio che vede la seconda casa anche come un'ottima occasione di investimento per il futuro. Questa modalità di trascorrere le vacanze, però, alimenta il turismo sommerso sia "economico o non dichiarato", proveniente da attività non quantificate spesso coinvolte in fenomeni di irregolarità fiscali e contributive, sia "statistico o non coperto", che comprende, invece, la non osservazione per la mancata compilazione dei moduli di registrazione obbligatori nelle strutture ricettive ufficiali (Montecolle, Perez, 2004; Gambassi, 2005; Donato, Battino, 2009).

La ricettività sommersa può essere considerata dalle amministrazioni locali positivamente, come risorsa utile per lo sviluppo socio-economico[2], ma allo stesso tempo e nel lungo periodo può avere conseguenze negative, in particolare quando il fenomeno contribuisce ad accrescere la concentrazione spaziale del turismo (Guizzardi, 2004; Donato, Battino, 2009). Infatti, la costruzione di seconde case impone ai comuni un notevole sforzo finanziario in termini di realizzazione d'infrastrutture necessarie al miglior funzionamento dei nuovi spazi urbanizzati[3]. Inoltre, le abitazioni secondarie si pongono in forte concorrenza con le strutture ricettive ufficiali in quanto, queste ultime, svolgono la loro attività in condizioni molto più svantaggiose, sostenendo costi gestionali e carico fiscale maggiori (Leccis, 1999).

Per quantificare, nel numero di unità ricettive e di fruitori, questa particolare forma di turismo si fa uso di diverse metodologie dirette e indirette: le prime, attendibili, ma troppo onerose per essere attuate, sono realizzate attraverso rilevazioni negli esercizi non classificati, le seconde si avvalgono, invece, di altri canali informativi come l'imposta sulle case e quella sui rifiu-

1 La durata media della vacanza per il turista che alloggia come affittuario in una casa vacanza è pari a circa 15 giorni, mentre il proprietario arriva mediamente a superare i 30 giorni di soggiorno, ai quali si aggiungono i fine settimana nel caso in cui il proprietario risieda "vicino" alla stessa (Cappai, Alvarez Leon, 2012).

2 Uno degli effetti positivi è certamente l'aumento significativo del livello di occupazione nel settore edile ed il coinvolgimento di diverse figure professionali quali fabbri, idraulici, falegnami.

3 Si pensi alla costruzione ed alla manutenzione di strade, parcheggi, rete elettrica e fognaria, impianti idrici. La consistenza dei flussi turistici richiede, poi, notevoli quantità di acqua sia per uso domestico, sia per l'irrigazione di giardini, spazi comuni e impianti sportivi e non pochi sono i problemi che ne derivano in quelle numerose stazioni turistiche costiere dove periodi di forte siccità creano serie difficoltà sia all'attività primaria, di conseguenza alla produzione locale, sia alla quotidianità degli autoctoni.

ti, sui consumi idrici ed energetici. Da non dimenticare anche le informazioni provenienti dal confronto delle fonti statistiche come l'Istat o la Banca d'Italia utili, in particolare, per acquisire dati sia sulle abitazioni non occupate, sia sulle scelte di fruizione ricettiva relativa ai flussi turistici stranieri (Notarstefano, Purpura, 2004; Donato, Battino, 2009).

Il fenomeno delle seconde case in Italia ha conosciuto un notevole incremento durante gli anni del consolidamento economico (Settanta e Ottanta) con notevoli ripercussioni sui flussi turistici e sull'economia nazionale: al censimento del 2001[4] le abitazioni non occupate erano oltre 5,6 milioni e una stima del 2004 individuava approssimativamente 3 milioni di abitazioni vacanza per un potenziale di circa 12 milioni di posti letto (Macchiavelli, 2011).

Questo soggiorno "alternativo" ha inesorabilmente incrementato gli alloggi secondari soprattutto in quelle aree dove il turismo è il "padrone" di alcune economie locali come le regioni del Mezzogiorno e le Isole, assumendo dimensioni così rilevanti da avere ripercussioni significative sul territorio sia dal punto di vista sociale che economico (Gambassi, 2005; Becheri, 2011).

L'abitazione turistica di proprietà si conferma, in questo modo, come un vero e proprio fatto geografico (Merlini, 1968) dal momento in cui la costruzione di ogni singola dimora si propone come un evento destinato a estendersi e a organizzarsi sul territorio molte volte espandendosi disordinatamente, come spesso è avvenuto ed ancora avviene, senza, cioè, il dovuto equilibrio e la necessaria armonia con le componenti naturali e culturali caratterizzanti il paesaggio medesimo.

Nel presente lavoro si è analizzato il caso di una regione turistica costiera particolarmente attrattiva, la cui frequentazione ha assunto, da più anni, valenze nazionali ed internazionali. Si tratta del litorale nord orientale dell'Isola di Sardegna che si estende nell'ambito della regione storica della Gallura[5]. L'attenzione si è orientata a stimare quantitativamente il fenomeno "seconda casa" nei comuni costieri galluresi e di classificare gli stessi sulla base di alcuni indicatori. Dopo questa prima analisi si è posto l'accento sugli insediamenti turistici ad uso esclusivamente residenziale e temporaneo con l'obiettivo di valutare numericamente e sistemare visivamente il fenomeno attraverso la cartografia regionale, con l'utilizzo di software GIS, associata ai dati statistici e alle superfici delle sezioni di rilevamento di fonte istituzionale contenuti nel Censimento Istat del 2001 nella parte relativa al patrimonio abitativo rilevato a livello di centro e di nucleo. Infine, grazie ad una serie storica di ortofoto e sulla base di alcune esemplificazioni, il lavoro si propone di realizzare una prima analisi visiva del ruolo delle seconde case nell'evoluzione del paesaggio costiero.

2. Una prima quantificazione del turismo "sommerso" lungo le coste del Nord Est

L'evoluzione del fenomeno turistico in Sardegna, nel corso degli anni, ha conosciuto un significativo incremento della risorsa ricettiva-abitativa senza tener conto, se non in questi ultimi tempi, della sostenibilità ambientale; un comportamento che ha avuto spesso conseguenze negative in particolare lungo la costa (Onni, 2013). Proprio questi spazi litoranei, infatti, sottoposti a forte consumo di suolo, hanno visto le loro peculiarità messe a rischio anche a causa di un numero significativo di abitazioni secondarie che, in molti casi, hanno dato origine ad una nuova organizzazione del territorio[6] (Scanu *et al.*, 2004; Zurru, 2005; Scanu, Madau, Mariotti, 2006).

In Sardegna, a partire dal 1971, lo sviluppo abitativo ha assunto due andamenti differenti: mentre le abitazioni principali crescono in misura molto contenuta (si passa infatti dalle 356.888 unità del 1971 alle 566.255 del 2001), le abitazioni non occupate crescono a dismisura e in particolare, le case destinate alle vacanze passano da 55.604 del 1981, a 100.024 del 1991 e, sulla

4 Ad oggi non sono stati ancora pubblicati da parte dell'Istat i dati censuari 2011 relativi alle abitazioni.

5 Da un punto di vista amministrativo si tratta della Provincia di Olbia-Tempio.

6 Poche sono state le attenzioni poste al rispetto della capacità di carico sopportabile dalle località turistiche (Urry, 1990; Donato, 2007), capacità di carico intesa come il numero massimo di persone, turisti e autoctoni che un ecosistema può accogliere senza che vengano spezzati i suoi equilibri (Dewailly, Flament, 1996).

base di una prima stima[7], a 130.000 e a 170.000 rispettivamente nel 2001 e nel 2011[8]. A quest'ultima data, quindi, l'Isola può contare su di un numero di unità ricettive turistiche addizionali, gravanti per lo più sui comuni costieri[9], quaranta volte superiore a quelle registrate (4.035 esercizi) e ad ulteriori 765.000[10] posti letto che vanno ad aggiungersi a quelli (206.676 p.l.) della ricettività "ufficiale". Di conseguenza si viene a formare una domanda sommersa particolarmente consistente e di molto superiore a quella registrata dalle rilevazioni ufficiali: si possono stimare in 1.900.000 gli arrivi e intorno ai 21.000.000[11] le presenze, valutando prudenzialmente una permanenza media di 10-12 giorni.

Sono le aree costiere del nord Sardegna ad essere particolarmente interessate da questa domanda ed offerta "sommerse" (Donato, Battino, 2009) e più specificatamente la Gallura dove queste abitazioni e questi arrivi non conteggiati dalle statistiche ufficiali pesano per più della metà dei rispettivi valori complessivi. Qui, per altro, si concentra circa il 39% dei posti letto alberghieri ed extralberghieri isolani a supporto di una domanda del 36%[12] che si esaurisce quasi totalmente durante la stagione estiva ed in particolare nei mesi di luglio ed agosto[13].

Uno degli aspetti che maggiormente caratterizzano la Gallura sotto il profilo urbanistico è costituito dall'eccessivo numero di abitazioni presenti sul territorio in rapporto alla popolazione residente; tale sproporzione si evidenzia quasi esclusivamente nelle zone costiere[14]. Ciò si evince osservando la "dotazione abitativa" derivante dal rapporto fra il numero complessivo delle abitazioni presenti in un determinato ambito territoriale ed il numero di famiglie residenti nel medesimo luogo. L'indice, elaborato sulla base dei dati forniti dall'Istat relativi al Censimento della popolazione e delle abitazioni 2001 (Tabella 1; Figura 1) evidenzia come l'intera Provincia gallurese si caratterizzi per una dotazione abitativa (2,5) superiore a quella media regionale (1,4). Fanno eccezione Olbia (1,7) per il fatto che su tale rapporto incide un numero molto elevato di residenti rispetto agli altri comuni, in quanto capoluogo provinciale, assieme a Tempio Pausania; e La Maddalena (1,6) il cui motivo è verosimilmente da attribuire, al momento della rilevazione, alla sua funzione militare,

7 Nel censimento del 2001, l'Istat ha parzialmente modificato la metodologia di rilevazione; ha distinto, infatti, le abitazioni in: *abitazioni occupate da residenti, abitazioni occupate da non residenti, abitazioni non occupate*, non rilevando però la destinazione d'uso delle case non occupate. Per ottenere il numero delle case destinate alla vacanza relative all'anno 2001, pertanto, si rende necessario ricorrere ad una stima, secondo quanto fatto da Gambassi (2005) e Donato, Battino (2009). Si è calcolato il tasso percentuale di incremento intercensuario delle case non occupate fra il 1991 ed il 2001 ed applicato tale tasso al valore delle abitazioni destinate a vacanza del 1991 per ottenere il valore ipotetico relativo a quelle del 2001. Per il 2011, non essendo ancora disponibili i dati censuari sulle abitazioni, si è utilizzato l'identico incremento (30%) 1991-2001.

8 Le stime qui effettuate sembrano essere ben supportate da una ricerca condotta dal Servizio Entrate dell'Assessorato Programmazione e Bilancio della Regione Autonoma della Sardegna relativa ad una "Indagine sulle seconde case dei comuni costieri della Sardegna" (*www.consregsardegna.it/XIIILegislatura/Interrogaz.R.S/RS617all1.pdf*). L'indagine quantifica il numero delle case vacanza al 2005 nei 73 comuni costieri in 153.355 secondo la fonte Istat e in 147.273 sulla base delle utenze dei non residenti fornite dall'ENEL. Inoltre, i dati provvisori relativi al Censimento 2011 indicano per tutta la Sardegna in 190.704 le abitazioni "occupate da non residenti e non occupate".

9 Per quanto il 90% delle aziende ricettive si distribuisca lungo la fascia costiera dell'Isola si incontrano aree forti (Costa Smeralda), poli specifici (Alghero) e zone meno strutturate (costa centro e sud-occidentale) (Scanu, Ugolini, Madau, 2007).

10 Il dato è stato ottenuto considerando 4,5 posti letto per abitazione (Regione Sardegna, 2005).

11 Da una indagine condotta dalla Direzione Generale dello Sviluppo Economico della Regione Toscana le presenze, nel 2006, di coloro che avevano fruito delle abitazioni vacanza in Sardegna erano 27.709.931 (Regione Toscana, 2009).

12 Al 2012 gli arrivi in Sardegna sono 2.119.118 e le presenze 10.843.177 a fronte di un'offerta di 4.104 esercizi ricettivi e 204.571 posti letto (http://dati.istat.it).

13 Tutto ciò comporta un forte impatto ambientale proprio lungo la fascia costiera ed uno scarso coinvolgimento delle aree interne dell'Isola, ancora solo parzialmente integrate nel processo di sviluppo turistico sardo. Per approfondimenti su questo argomento si veda Battino (2011), Mele (2011) e Scanu, Ugolini, Madau (2007).

14 La Gallura, Provincia di Olbia-Tempio, si organizza in 26 comuni dei quali 12 costieri (Aglientu, Arzachena, Badesi, Budoni, Golfo Aranci, La Maddalena, Loiri Porto San Paolo, Olbia, Palau, San Teodoro, Santa Teresa di Gallura, Trinità d'Agultu e Vignola) e 14 interni (Aggius, Alà dei Sardi, Berchidda, Bortigiadas, Buddusò, Calangianus, Luogosanto, Luras, Monti, Oschiri, Padru, Sant'Antonio di Gallura, Telti, Tempio Pausania).

in qualità di sede di unità della Marina, italiana e della NATO: numerose sono le abitazioni occupate dai non residenti[15].

TABELLA 1 – Dotazione abitativa dei comuni costieri della Gallura al 2001
FONTE: elaborazione dati da Istat (http://dawinci.istat.it)

Comuni	Dotazione Abitativa
Aglientu	5,0
Arzachena	3,0
Badesi	2,6
Budoni	4,6
Golfo Aranci	6,1
La Maddalena	1,6
Loiri-Porto San Paolo	3,8
Olbia	1,7
Palau	3,6
San Teodoro	7,6
Santa Teresa Di Gallura	3,2
Trinità D'agultu eVignola	5,3
Totale Comuni Costieri	4,0
Totale Comuni Interni	1,3
Totale Provincia	2,5
Sardegna (Media)	1,4

FIGURA 1 – Dotazione abitativa dei comuni costieri della Gallura al 2001
FONTE: elaborazione dati da Istat (http://dawinci.istat.it)

Sulla base di precedenti studi si sono quantificati, al 2007, sia il numero di seconde residenze ed i corrispondenti posti letto, sia la domanda che da questa ricettività viene soddisfatta[16]. La stima delle abitazioni destinate alle vacanze a questa data quantifica in 56.808 le abitazioni vacanza che insistono sull'arco costiero gallurese, per un totale di 255.635 posti letto (Tabella 2). Il comune che emerge per questa dotazione ricettiva è quello di Olbia (21,40%) e seguono, nell'ordine decrescente, con valori percentuali significativi (≥10%) Arzachena, San Teodoro e Santa Teresa di Gallura, mentre Badesi risulta il meno favorito dalla presenza di abitazioni vacanza. A questa offerta fanno riscontro 660.000 arrivi e 7.256.000 presenze e da questi valori si evince come gli arrivi di questi turisti "non registrati" siano circa l'82% di quelli "ufficiali"e come le loro presenze si evidenzino per essere una volta e mezza più elevate di quelle registrate[17] (Tabella 2). Si ridisegna, così, un'altra realtà quantitativa e distributiva della domanda turistica della Gallura, dove il sommerso gioca un ruolo importante pesando

15 Per contro, in quasi tutti i comuni della costa, dove i residenti sono aumentati nell'intervallo intercensuario 1991-2001 (Breschi, 2012), le abitazioni – vacanza stimate per il 2001 superano il 50% dell'intero patrimonio abitativo: fanno eccezione Badesi, La Maddalena e Olbia (Battino, 2008).

16 Per il procedimento seguito per la determinazione delle seconde residenze si confrontino le note 7 e 8. I valori stimati sono stati calcolati al 2007 per ogni singolo comune costiero in quanto, sempre a questa data, si poteva usufruire anche della fonte Enel (2008) relativa alle utenze dei non residenti per gli stessi comuni litoranei della Gallura: il dato ultimo acquisito è il risultato del valore medio del numero stimato e di quello fornito dall'Enel. Questa ultima fonte forniva, inoltre e sempre per il 2007, anche i consumi bimestrali dei non residenti: da qui la stima degli arrivi e delle presenze. Si veda sull'argomento Battino (2008) e Donato, Battino (2009).

17 Nel 2007 gli arrivi e le presenze registrate dai dati ufficiali lungo questa fascia costiera erano, rispettivamente, 803.408 e 4.984.936.

TABELLA 2 – Il turismo nelle case vacanza della Gallura nel 2007
FONTE: Battino (2008) e Donato, Battino (2009)

COMUNI	Abitazioni vacanza	%	Posti letto	Arrivi (x1.000)	%	Presenze (x1.000)
Aglientu	1.756	3,09	7.902	21	3,24	235
Arzachena	8.252	14,53	37.135	147	22,25	1.615
Badesi	799	1,41	3.597	8	1,21	88
Budoni	4.792	8,44	21.562	53	8,08	586
Golfo Aranci	3.294	5,8	14.825	31	4,7	341
La Maddalena	2.597	4,57	11.684	15	2,24	162
Loiri Porto San Paolo	2.549	4,49	11.468	25	3,86	280
Olbia	12.706	22,37	57.177	121	18,28	1.326
Palau	4.360	7,67	19.620	50	7,63	554
San Teodoro	6.857	12,07	30.855	51	7,74	562
Santa Teresa di Gallura	6.024	10,6	27.107	99	15,05	1.092
Trinità d'Agultu e Vignola	2.823	4,97	12.704	38	5,71	414
Totale comuni costieri	56.808	100,00	255.635	660	100,00	7.256

sull'intero movimento dei comuni costieri con il 45% degli arrivi ed il 59% delle presenze. Quest'ultima valenza è nettamente superata da Loiri Porto San Paolo, Trinità d'Agultu e Vignola, Santa Teresa di Gallura, Olbia e Golfo Aranci.

Questa modalità di fruizione turistica assume significatività, sostanzialmente, con l'entrata nel mercato nazionale ed internazionale del turismo dell'Isola. Infatti, dopo il secondo conflitto mondiale, a partire dagli anni Sessanta, le prime realizzazioni di abitazioni destinate alle vacanze, nell'ambito del progetto di spazio turistico integrato della Costa Smeralda, danno il via ad un intenso processo di urbanizzazione che in breve tempo coinvolge l'intero sistema costiero della provincia gallurese. Così, quasi la totalità delle località abitate rivierasche si contraddistingue per la preponderante presenza di seconde case ed è rilevante il numero di luoghi che sorgono ex novo con la sola destinazione residenziale dai caratteri temporanei.

3. Il livello di espansione dell'offerta "sommersa" sul territorio nella sua rappresentazione iconografica

L'approccio metodologico per la realizzazione della carta dei "centri e nuclei abitati"[18] destinati alle seconde residenze si è concretizzato attraverso l'utilizzo del programma *open source* Qgis che ci ha permesso di associare gli elementi dei temi vettoriali (limiti amministrativi), disponibili sul sito della Regione, SardegnaGeoportale (www.sardegnageoportale.it), al database di attributi delle sezioni di censimento delle abitazioni dell'Istat – "Censimento della Popolazione e delle abitazioni 2001" –, all'interno del quale è stato possibile distinguere i campi dei centri e dei nuclei abitati senza considerare i centri "capoluogo" che, per quanto significativamente

18 Per una lettura dettagliata delle definizioni si veda Istat – http://dawinci.istat.it.

 ISSN 2282-472X

dotati di seconde case, continuano a svolgere il ruolo di centri abitati permanenti, come si evince dall'elevato numero di cittadini e famiglie residenti. Partendo dai poligoni di ogni singola sezione di censimento si è proseguito, attraverso procedure standardizzate, all'unione degli stessi per generare un'unica area corrispondente ad ogni centro e nucleo abitato individuati dal su citato Censimento.

Al fine di individuare e conseguentemente visualizzare dove maggiormente si concentrano le seconde residenze o meglio dove i centri e i nuclei assumono veri e propri caratteri di luoghi residenziali temporanei, sempre con riferimento al database del censimento Istat, si è quantificata la dotazione abitativa (abitazioni/famiglie). Il risultato ha rivelato come in molte località costiere ad una famiglia corrisponda un numero elevato di case. La Figura 2 mostra in che modo i luoghi, dove la seconda casa assume dimensioni significative, siano quelli con dotazione abitativa superiore a quella media (2,5) del totale dei nostri comuni costieri.

Si tratta di un insieme di trenta centri e dodici nuclei che si sviluppano su di una superficie di circa 32 km² pari al 2,19% dell'intera estensione dei comuni costieri: maggiormente interessati da questi areali residenziali sono, nell'ordine, Golfo Aranci (5,07% della propria superficie), Palau (4,31%), Budoni (3,30%) e Arzachena (3,11%). Le località sorgono nella quasi totalità lungo o a ridosso del litorale, fanno eccezione i centri di Cugnana Verde (Olbia), Tanaunella (Budoni), Suaredda-Traversa (San Teodoro), Rena Majore (Aglientu), che distano circa un chilometro dalla linea di costa, e quelli di Abbiadori (Arzachena) e Ruoni (Santa Teresa di Gallura), i cui abitati si pongono, rispettivamente, intorno ai due e tre chilometri dal mare.

Un'ulteriore rappresentazione (Figura 3) ci permette di mettere in risalto quei centri e quei nuclei dove spiccata è la funzione abitativa temporanea, in quanto particolarmente ridotta, se non quasi nulla, risulta essere la presenza di famiglie residenti (dotazione abitativa ≥13)[19]. Sono ben ventitré le località (15 centri e 8 nuclei) che rispondono a questa caratteristica: in particolare si evidenzia il centro di Cugnana Verde nel Comune di Olbia con una dotazione abitativa pari a 987. Nell'ordine, poi, e con valori compresi tra 130 e 100, figurano i centri di Lu Impostu (San Teodoro), Pirotto li Frati (Badesi), Portisco (Olbia) e il nucleo di Matta e Peru (Budoni).

Alcune località, poi, denunciano la presenza di grandi sistemi condominiali come si deduce dal numero medio di abitazioni per edificio (abitazioni/edifici) che risulta particolarmente elevato nel nucleo abitato di Tanca Manna (ab/ed 38) nel Comune di Arzachena e nei centri di Capo Coda Cavallo (ab/ed 23) a San Teodoro, di Cugnana Verde (ab/ed 16) e Portisco (ab/ed 14) nei confini amministrativi di Olbia.

In più casi queste realtà spaziali turistico-ricettive, dove nettamente prevale l'ospitalità in seconde case, completano il loro processo di litoralizzazione dotandosi di approdi turistici che numerosi si distribuiscono lungo le articolate coste galluresi[20].

4. Il ruolo delle seconde residenze nell'evoluzione del paesaggio costiero nella sua rappresentazione cartografica: alcune esemplificazioni

Le trasformazioni nel paesaggio e il consumo di spazio litoraneo conseguente alla costruzione di seconde case può essere rappresentato dalle ricognizioni fotografiche aeree che permettono di documentare e comparare le immagini del "prima" e del "dopo" dell'evoluzione insediativa di questi siti. Nel nostro caso, la lettura storica dei processi di urbanizzazione si è svolta attraverso una prima analisi visiva delle ortofoto della Regione Sardegna relative agli anni 1954, 1977, 2000 e 2008 (si tratta di materiali restituiti con sistema di proiezione geografica Roma40 Gauss Boaga fuso ovest Codifica EPSG: 3003). Più raffinate tecniche di *image processing* potrebbero portare a una più precisa valutazione di tipo quantitativo del fenomeno, mentre nel presente lavoro ci siamo limitati a ritrovare un'evidenza visiva rispetto a quanto analizzato a partire dall'esame dei dati statistici.

19 Valore ottenuto calcolando la mediana delle dotazioni abitative di ogni centro e nucleo dei nostri comuni costieri.

20 In Gallura si contano 22 porti turistici per un totale di 6.447 posti barca (Madau, Contini, 2009).
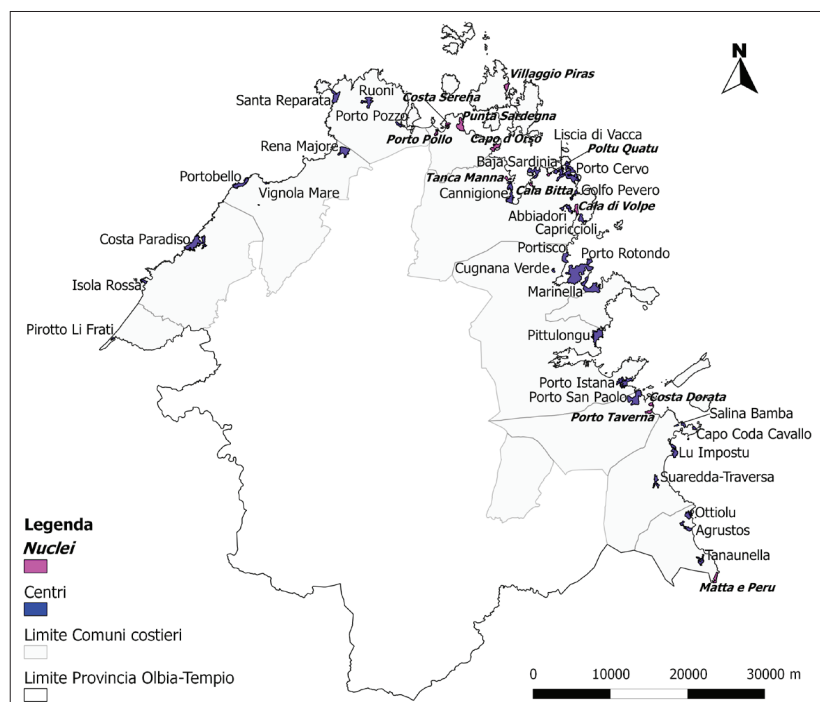
FIGURA 2 – I "luoghi" delle seconde case in Gallura al 2001 (dotazione abitativa >2,5)
FONTE: elaborazione dati da Istat (http://dawinci.istat.it)
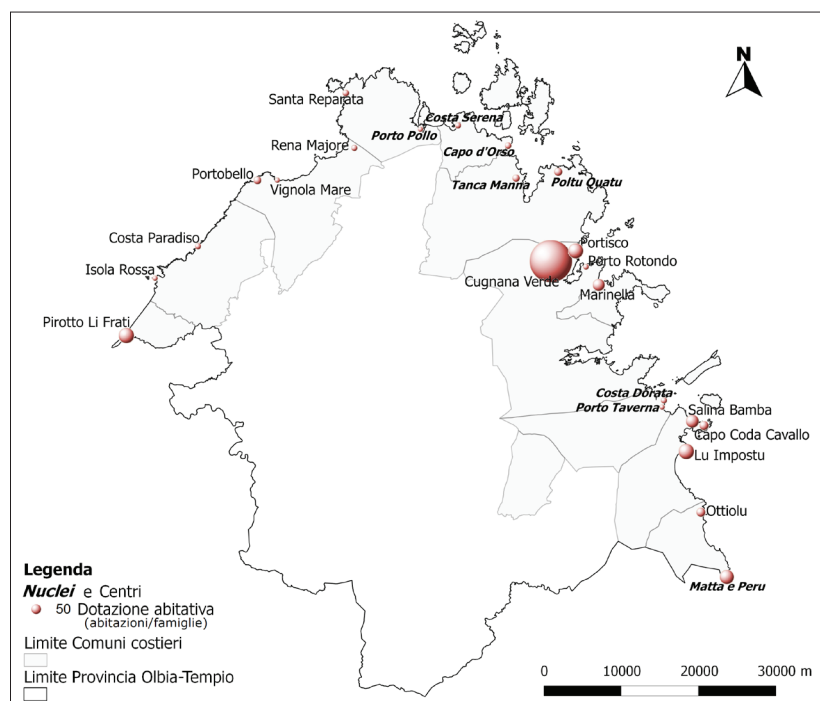
FIGURA 3 – I "luoghi" del turismo nelle seconde case con più significativa funzione abitativa temporanea in Gallura al 2001 (dotazione abitativa ≥13)
FONTE: elaborazione dati da Istat (http://dawinci.istat.it)

Per una prima e sola analisi visuale del fenomeno di seguito si riporta, a titolo esemplificativo, il processo di espansione dei centri turistici di Cugnana Verde e Portisco nel Comune di Olbia (Figure 4 e 5) e di Lu Impostu nel Comune di San Teodoro (Figura 6) che secondo i dati sono i luoghi maggiormente interessati dalla presenza di seconde case e dall'assenza o quasi di abitazioni destinate ai residenti (Figura 3). L'esempio più eclatante è di certo Cugnana Verde il cui omonimo centro abitato denuncia un indice di dotazione abitativa particolarmente significativo pari a 987. La località è sita a 168 m s.l.m. e, a partire dagli anni Settanta, ha subito un importante processo di espansione insediativa: costruita in un periodo di scarsa sensibilità ambientale, si presenta come una vera e propria borgata a circa un chilometro dalla costa ad uso e consumo della sola popolazione ospite nei mesi estivi, quando i presenti possono superare le quattromila unità.

FIGURA 4 – Il processo di espansione del centro turistico di Cugnana Verde (Comune di Olbia)
FONTE: comparazione da foto aeree (TMS) della Regione Sardegna con software Qgis

Come si evince dalle rappresentazioni cartografiche (Figure 4, 5 e 6) in questi ultimi quarant'anni vi è stata una progressiva e importante trasformazione del territorio dovuta al diffondersi del turismo di massa e ad una sempre maggior fruizione di giorni vacanza e di tempo libero, da parte di autoctoni e forestieri, in appartamenti di proprietà o in affitto. Le aree su cui insistono le su citate località negli anni Cinquanta e in quelli primi del Sessanta del secolo XX si presentavano sostanzialmente prive di abitazioni, se si eccettuano alcune dimore sparse, e con un diffuso manto vegetale spontaneo mediterraneo prevalentemente composto dalle piante sclerofille e dalla brughiera e cespuglieti. Gli spazi vergini sono stati convertiti in veri e propri spazi costruiti a breve distanza o a ridosso della linea di costa e segnati da infrastrutture di trasporto, anch'esse realizzate lungo il litorale, per ottimizzare la connessione fra gli abitati (Salizzoni, 2012; Onni, 2013). Spesso, in assenza di ade-

FIGURA 5 – Il processo di espansione del centro turistico di Portisco (Comune di Olbia)
FONTE: comparazione da foto aeree (TMS) della Regione Sardegna con software Qgis

FIGURA 6 – Il processo di espansione del centro turistico di Lu Impostu (Comune di San Teodoro)
FONTE: comparazione da foto aeree (TMS) della Regione Sardegna con software Qgis

guati strumenti urbanistici di pianificazione, l'urbanizzazione di questi luoghi è proceduta disordinatamente per aggiunte di singole strutture e infrastrutture.

Siamo alla presenza di edifici che sostanzialmente ripetono i modelli costruttivi di numerose altre stazioni balneari recenti: ampi edifici che si schierano verso il fronte mare, su più livelli sovrastanti e con numerosi appartamenti a schiera (Figura 7). Un'architettura, quindi, che, per quanto non confrontabile con quella locale, non sembra sempre rispettare, i canoni edilizi delle strutture abitative della vicina Costa Smeralda, primo spazio turistico pianificato in Gallura[21].

21 Si tratta di un modello architettonico particolare caratterizzato da richiami all'artigianato locale che, pur utilizzando materiali di qualità eccellente, si rifà ad uno stile rustico, ispirato alle umili abitazioni contadine del passato, costruite con strumenti semplici e materiali trovati sul posto in un assoluto rispetto del paesaggio.

FIGURA 7 – Condominio a Cugnana Verde
FONTE: Battino S. (2014)
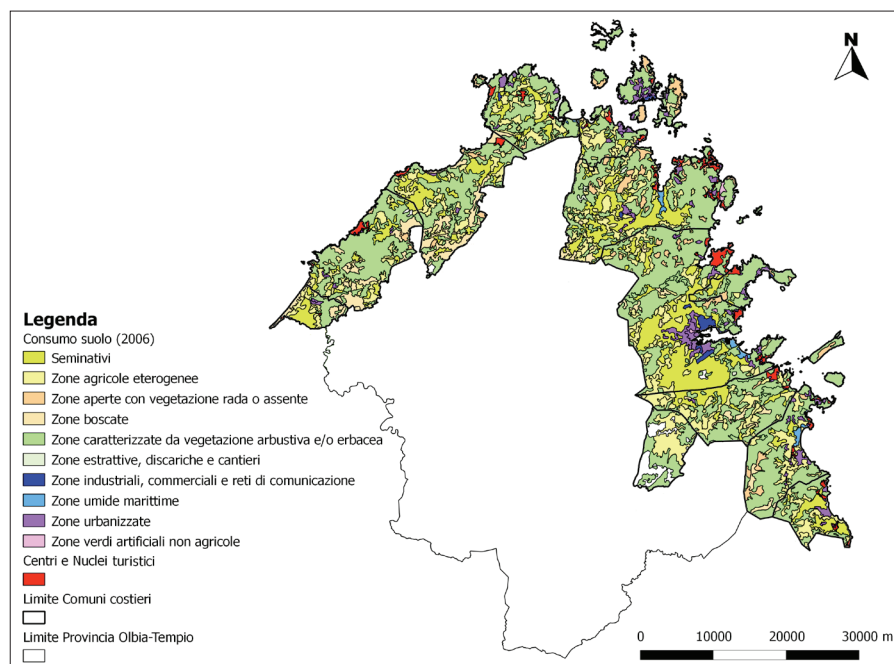
FIGURA 8 – Uso/copertura del suolo (2006)
FONTE: elaborazione dati da Rete del Sistema Informativo Nazionale Ambientale (www.sinanet.isprambiente.it)

Infine, la carta dell'uso del suolo del 2006 (Figura 8), ben evidenzia questo intenso processo di urbanizzazione della Gallura costiera. Si evince, infatti, la significativa presenza di centri e nuclei, dove le residenze secondarie sono, essenzialmente, le uniche realtà abitative. Anche i capoluoghi dei comuni litoranei hanno esteso il loro edificato per la presenza di numerose abitazioni destinate alla vacanza.

5. Conclusioni

Il processo di urbanizzazione costiera su descritto assume significative valenze incrementali fino alla fine del secolo XX, mentre sembra denunciare sostanziali caratteri di stazionarietà negli anni che seguono, come ben si evidenzia dalle ortofoto riportate a titolo di esempio. Certo è che lo spettacolare paesaggio della costa gallurese ha subito importanti trasformazioni non sempre in termini di valorizzazione, ma anche, e forse in più casi, con risultati alteranti o banalizzanti. Infatti, le diverse leggi nazionali e regionali[22] che ponevano e pongono l'accento sulla tutela del paesaggio e sulla necessità di attuare procedure di pianificazione dello stesso hanno, solo in questo ultimo decennio, rallentato le numerose lottizzazioni e speculazioni edilizie avvenute lungo questa costa; contemporaneamente, la coscienza ambientalista si è maggiormente diffusa tra ospiti ed ospitanti in una visione dove paesaggio tutelato e turismo controllato possono coesistere e crescere qualitativamente e, insieme, favorire lo sviluppo locale.

L'utilizzo, nel presente lavoro, di fonti quali l'Istat (abitazioni non occupate) ed Enel (utenze di non residenti) per quantificare il numero di "case vacanza" e dei fruitori delle stesse sembra aver dato stime in linea con altre ricerche relative al medesimo argomento (cfr. paragrafo 2). Indubbiamente, il possibile uso comparativo di altre fonti indirette, nella fattispecie l'imposta sulle case e quella sui rifiuti, porterebbe a migliorare le risultanze numeriche ed in particolare permetterebbe una scansione temporale tale da effettuare costanti monitoraggi di questo turismo "sommerso" allo scopo di una più accorta gestione dello stesso.

L'elaborazione delle carte relative ai centri ed ai nuclei dove si accentrano le seconde case destinate alla vacanza evidenziano i luoghi dove maggiori potrebbero essere le "sofferenze" inflitte al paesaggio e dove, quindi, più attenta deve essere l'attività di controllo e di intervento da parte dei responsabili locali. L'utilizzo, poi, di immagini telerilevate appare di fondamentale importanza quando, come nel nostro caso, si è esaminata l'evoluzione della pressione esercitata dalle seconde case sul paesaggio costiero anche attraverso la sola analisi visuale. Le ortofoto e la cartografia vettoriale dei comuni costieri se opportunamente comparati insieme anche all'impiego di database che tengano conto, ad esempio, del consumo di suolo e dell'espansione dell'edificato potrebbero rappresentare un ulteriore valido strumento per monitorare il numero e l'impatto ambientale di queste seconde residenze nel tempo.

Così, le sintesi cartografiche sembrano ancora confermare la loro utilità per una più attenta gestione del territorio ed in particolare di quegli spazi dove il paesaggio è fonte di ricchezza.

22 Tra le leggi nazionali si ricordano in particolare la "Legge Ponte" (765/1967), la "Legge Galasso" (431/1985) e il "Codice dei beni culturali e del paesaggio" (42/2004), mentre per la normativa regionale si ricordano la n. 10 del 9 marzo 1976 "Norme in materia urbanistica e misure provvisorie di tutela ambientale, la Legge "salva-coste" n. 8 del 24 novembre 2004 e, infine, il "Piano Paesaggistico Regionale (PPR)" approvato con D.P.R. n. 82 del 7 settembre 2006.

Bibliografia

ARMONDI S. (2011), Trasformazioni della mobilità residenziale turistica. Dalle "seconde case" alle nuove pratiche di uso e abbandono del territorio, "Territorio", 58.

BATTINO S. (2008), Sviluppo locale e turismo. Il caso della Gallura, Tesi di dottorato in "Diritto ed economia dei sistemi produttivi" (XXI Ciclo) – Università degli Studi di Sassari, Sassari.

BATTINO S., DONATO C. (2010), Olbia gateway passeggeri: infrastrutture, problemi e prospettive, in G. BORRUSO, R. DANIELIS, E. MUSSO (a cura di), Trasporti, logistica e reti di imprese. Competitività del sistema e ricadute sul territorio, Franco Angeli, Milano, pp. 154-159.

BATTINO S. (2011), The inland Gallura for the affirmation of an alternative and sustainable tourism, in M. MATAS e J. FARICIC (a cura di), Medunarodni znanstveni skup Zagora izmedu stočarsko-ratarske tradicije te procesa litoralizacije i globalizacije Zbornik radova, Zadar-Split, Sveučilište u Zadru (University of Zadar), Kulturni sabor Zagore Ogranak Matice Hrvatske, pp. 763-781.

BECHERI E. (a cura di) (2007), XV – Rapporto sul Turismo Italiano 2006/2007, Editore Rubbettino, Catanzaro.

BECHERI E. (2011), Il movimento nelle abitazioni utilizzate per vacanze, in E. BECHERI, G. MAGGIORE (a cura di), Rapporto sul turismo italiano 2010-2011 – XVII edizione Mercury, Franco Angeli, Milano, pp. 63-68.

BOURNE L. S. (1989), II problema della casa: un approccio geografico, FrancoAngeli, Milano.

BRESCHI M. (a cura di) (2012), Dinamiche demografiche in Sardegna: tra passato e futuro, Forum, Udine.

CAPPAI A., ALVAREZ LEON I. (2012), Le seconde case in Sardegna: un potenziale modello urbano e turistico per il futuro del litorale, in "L'architetto italiano", n. 48, pp. 20-23.

CAPPAI A. (2013), L'uso turistico del territorio: le seconde case, in E. BONACUCINA et al., Sardegna. La nuova e l'antica felicità, Franco Angeli, Milano, pp. 169-197.

CARPARELLI S. (1979), Aspetti geografici della seconda casa nel territorio di Fasano (Brindisi), "Amministrazione e Politica", XIII, 1-2, pp. 217-240.

COPPOCK J.T. (1977), Second homes in Perspective, in J.T.COPPOCK (a cura di). Second Homes: Curse or Blessing?, Oxford, Pergamon Press, pp. 1-15.

DEWAILLY J. M., FLAMENT E. (1996), Geografia del turismo e delle attività ricreative, CLUEB, Bologna.

DONATO C. (2007), Per un turismo sostenibile, in C. DONATO (a cura di), Turismo rurale, agriturismo ed ecoturismo quali esperienze di un percorso sostenibile, EUT, Trieste, pp. 13-50.

DONATO C., BATTINO S. (2009), Il peso del turismo che non appare e la pressione turistica sugli ambiti di paesaggio costieri del Nord Sardegna, in G. SCANU (a cura di), Paesaggi e sviluppo turistico. Sardegna ed altre realtà geografiche a confronto, Roma, Carocci Editore, pp. 539-554.

ENEL – PROVINCIA OLBIA-TEMPIO (2008), Utenze e consumi di residenti e non residenti nei comuni costieri della Provincia di Olbia-Tempio (tabulati), Enel.

GAMBASSI R. (2005), Il turismo che non appare: il comparto degli appartamenti per vacanza, in E. BECHERI (a cura di), XIV – Rapporto sul Turismo Italiano 2005/2006, Editore Rubbettino, Catanzaro, pp. 61-87.

GUIZZARDI A. (2004), L'offerta di seconde case nella classificazione dei comuni turistici, aspetti metodologici e proposte operative, in O. GIAMBALVO, A.P. PARROCO, Analisi dei mercati turistici regionali e subregionali, PADOVA, CLUEP, 2004, pp. 47-58.

GUNN C.A. (1979), Tourism Planning, Crane Russak, N.Y.

LECCIS G. (1999), Il turismo in Sardegna: la situazione e i possibili sviluppi, Tema, Cagliari.

LUNDGREN J.O.J. (1974), On access to recreational lands in dynamic metropolitan hinterlands, "Tourist Review", n. 29, pp. 124-131.

MACCHIAVELLI A. (2011), Le abitazioni di vacanza: densità, utilizzo e implicazioni sulle destinazioni, in A. MACCHIAVELLI (ed.), Le abitazioni di vacanza nella funzione turistica territoriale. Diffusione, problematiche ed esperienze di gestione, Franco Angeli, Milano, pp. 15-39.

MADAU C., CONTINI M. V. (2009), Portualità turistica e paesaggio in Sardegna, in G. SCANU (a cura di), Paesaggi e sviluppo turistico. Sardegna ed altre realtà geografiche a confronto, Carocci Editore, Roma, pp. 543-555.

MANNELLA S. (1979), L'occupazione e la trasformazione dello spazio geografico in ambiente murgiano: il fenomeno della seconda casa, "Atti dell'VIII Simposio Nazionale sulla Conservazione della Natura", Bari, 26-28 aprile 1979, pp. 79-91.

MELE G. (2011), Condition and prospects of development of internal tourism in the north-west of Sardinia, in M. MATAS e J. FARICIC (a cura di), Medunarodni znanstveni skup Zagora izmedu stočarsko-ratarske tradicije te procesa litoralizacije i globalizacije Zbornik radova, Zadar-Split, Sveučilište u Zadru (University of Zadar), Kulturni sabor Zagore Ogranak Matice Hrvatske, pp. 783-800.

MENEGHEL G. (1980), Indagine socio-geografica sul fenomeno della seconda casa a Piancavallo, "Atti del Convegno di Studi sul territorio della provincia di Pordenone", Piancavallo 19-21 ottobre 1979, Pubbl. Ist. Geografia, Fac. Lingue e Lett.Str., Università di Udine, pp. 227-251.

MERLINI G. (1968), Problemi geografici del turismo in Italia, "Boll.Soc. Geogr. Italiana", IX, pp. 1-30.

MONTECOLLE S., PEREZ M. (2004), La statistica ufficiale per la stima del turismo sommerso: aspetti metodologici e quantitativi in un'analisi preliminare sui flussi turistici interni, in O. GIAMBALVO e A. M. PARROCO A.M. (a cura di), Analisi dei mercati turistici regionali e sub regionali. Costumi sociali e risorse economiche per una politica di sviluppo sostenibile del territorio, CLUEP, Padova, pp. 73-84.

MONTIPÒ S. (1985), Flussi turistici ed attrezzature ricettive, in G. CORNA PELLEGRINI e A. FRIGERIO (a cura di), Turismo come e perché, Unicopli, Milano, pp. 275-381.

NOTARSTEFANO G., PURPURA A. (2004), Profili dei turisti e struttura della spesa nel turismo ufficiale e sommerso, in O. GIAMBALVO e A. M. PARROCO (a cura di), Analisi dei mercati turistici regionali e sub regionali. Costumi sociali e risorse economiche per una politica di sviluppo sostenibile del territorio, CLUEP, Padova, pp. 211-218.

ONNI G. (2013), La città del turismo. Processi e forme del turismo sulle coste della Sardegna, in E. BONACUCINA et al., Sardegna. La nuova e l'antica felicità, Franco Angeli, Milano, pp. 128-167.

ONNI G. (2013), Nuovi spazi del turismo. Proposta di progetto dello spazio pubblico negli spazi turistici della Sardegna, "Planum. The Journal of Urbanism, vol. 2, n. 27, pp. 1-7.

RENUCCI J. (1984), Les résidences secondaires en France, "Revue Géographie de Lyon", n. 1/2, pp. 29-30.

REGIONE TOSCANA (2009), Il turismo che non appare: il ruolo abitazioni per vacanze, Osservatorio regionale del turismo in Toscana, Mercury srl, Firenze.

REGIONE SARDEGNA (2005), Bozza Rapporto d'Area. Laboratorio territoriale per la progettazione integrata della Provincia di Olbia-Tempio, Regione Autonoma della Sardegna, Cagliari.

SALIZZONI E. (2012), Turismo lungo le aree costiere euro-mediterranee: dalla scoperta, al consumo, al progetto del paesaggio, in "Ri-Vista ricerche per la progettazione del paesaggio", gennaio-giugno, Firenze University Press, pp. 207-220.

SCANU G. et al. (2004), L'impatto del turismo sui sistemi ad elevata sensibilità ambientale in Sardegna, in GRANTUR – Gruppo di Ricerca Nazionale sul Turismo, Turismo e crescita produttiva. Fattori locali e competitività del territorio, Rapporto finale MIUR, Roma, pp. 28-55.

SCANU G., MADAU C., MARIOTTI G. (2006), Cartografia e nuovi orientamenti delle politiche del turismo in Sardegna, "Bollettino dell'AIC", n. 126-127, pp. 249-268.

SCANU G., UGOLINI G. M., MADAU C. (2007), Individuazione e analisi ragionata di sistemi turistici nelle aree interne della Sardegna, in GRANTUR – Gruppo di Ricerca Nazionale sul Turismo: PRIN Rapporto finale novembre 2007, Sviluppo turistico e trasformazioni territoriali. Aree urbane, ecosistemi e complessità regionale, Roma, pp. 66-89.

URRY J. (1990), The tourist gaze: leisure and travel in contemporary societies, Sage, London.

ZURRU M. (2005), L'economia sommersa. Il gioco del formale e dell'informale, Franco Angeli, Milano.

Sitografia

http://dati.istat.it; data di consultazione: 18 gennaio 2014

http://dawinci.istat.it; data di consultazione: 12 novembre 2013

www.sinanet.isprambiente.it; data di consultazione: 31 marzo 2014

www.sardegnageoportale.it; data di consultazione: 15 febbraio 2014

www.consregsardegna.it/XIIILegislatura/Interrogaz.R.S/RS617all1.pdf; data di consultazione: 12 novembre 2013

Gli albori della cartografia geologica italiana all'Esposizione Universale di Parigi del 1878

The beginnings of italian geological mapping at the Paris Universal Exhibition in 1878

Fabiana Console*, Marco Pantaloni**

Riassunto

L'esposizione Universale di Parigi del 1878 rappresentò un momento fondamentale per la geologia italiana. Solo pochi anni prima, immediatamente dopo l'unificazione del Paese, erano state istituite le strutture tecnico-scientifiche di riferimento nazionale per questa disciplina: nel 1867 venne fondato il Regio Comitato geologico e qualche anno più tardi, nel 1873, il Regio Ufficio geologico. Il primo aveva il compito di coordinare l'attività di realizzazione della cartografia geologica a copertura del territorio nazionale, che doveva essere materialmente effettuata dai geologi e ingegneri rilevatori dell'Ufficio geologico, posto allora alle dipendenze del Corpo Reale delle Miniere del Ministero dell'Agricoltura, Industria e Commercio.

L'Ufficio geologico presentò all'Esposizione Universale di Parigi una serie di carte geologiche e tematiche, sia a scala di dettaglio che di sintesi, insieme ad una serie di lavori cartografici realizzati, in proprio, da diversi Autori. A questa serie di prodotti, che rappresentava il meglio della produzione cartografica in ambito geologico del nostro Paese, venne riconosciuto un elevato valore tecnico-scientifico e fu oggetto di numerosi premi e riconoscimenti.

Oltre alle premiazioni ufficiali decretate dalla giuria dell'Esposizione, un riconoscimento meno evidente, ma per la comunità dei geologi sicuramente più importante, fu l'assegnazione all'Italia dell'organizzazione del II Congresso Internazionale di Geologia, che si svolse poi a Bologna nel 1881.

Parole chiave

Cartografia geologica, Esposizione Universale di Parigi, Regio Comitato geologico, Regio Ufficio geologico

Abstract

The Paris Universal Exhibition of 1878 represents a turning point for geological surveys in Italy. Just a few years earlier, that is immediately after the Country Unification, the two national technical and scientific structures for this discipline were established: the Royal Geological Committee in 1867 and the Royal Geological Survey in 1873. The former's task was to coordinate the activities for the realization of the national geological mapping, which would be carried out by the geologists and engineers of the latter, at the time at the service of the Royal Corps of Mines of the Ministry of Agriculture, Industry and Commerce.

During the Paris Universal Exposition, the Royal Geological Survey showed a series of geologic and thematic maps, both in detail and synthesis scale, together with a series of cartographic production realized by some other authors on their own.

At that time, this wide range of works represented the best outcome in the field of geological production in our Country, to which also the Exposition Jury attached a high scientific and technical value and eventually awarded them numerous prizes. Besides the official ones, the most important recognition, at least for the community of geological scientists, was the assignment to Italy to organize the 2nd International Geological Congress, which then took place in Bologna in 1881.

Keywords

Geological mapping, Paris Universal Exhibition, Royal Geological Committee, Royal Geological Survey

* Dipartimento per le Attività Bibliotecarie, Documentali e per l'Informazione, Istituto Superiore per la Protezione e la Ricerca Ambientale (ISPRA)

** Dipartimento Difesa del Suolo/Servizio geologico d'Italia, Istituto Superiore per la Protezione e la Ricerca Ambientale (ISPRA)

1. Introduzione

Con il termine Esposizione Universale vengono indicate le grandi esposizioni che si sono tenute a partire dalla metà del XIX secolo, e che fanno capo ad un organismo internazionale, il *Bureau International des Expositions* (BIE); nel corso del tempo, l'aggettivo universale è stato associato a tutte le esposizioni di rango superiore a quelle di carattere internazionale.

La prima Esposizione Universale, dedicata alla valorizzazione dei prodotti industriali e strutturata come vetrina del progresso culturale e tecnico, fu l'Esposizione Universale di Londra del 1851. Famosa come *The Great Exhibition* divenne ben presto il riferimento per tutte le successive, influenzando numerosi aspetti della società: le arti, l'educazione, il commercio e le relazioni internazionali.

A questa fecero seguito altre memorabili Esposizioni Universali nelle capitali più importanti di tutto il mondo: Parigi (1855), Londra (1862), Parigi (1867), Vienna (1873), Philadelphia (1876), Parigi (1878), Melbourne (1880), Barcellona (1888), Parigi (1889, realizzata in occasione del Centenario della Rivoluzione francese, per la cui celebrazione venne costruita la Tour Eiffel), Chicago (1893, in occasione del quarto centenario della scoperta dell'America), Bruxelles (1897), Parigi (1900), Saint Louis (1904), Liegi (1905), Milano (1906, dedicata ai trasporti e alla inaugurazione del tunnel del Sempione), Bruxelles (1910), Gand (1913), San Francisco (1915, in occasione della inaugurazione del canale di Panama), Barcellona (1929), Chicago (1933).

Idealmente, le Esposizioni sottolineano il trionfo delle «magnifiche sorti progressive» della società industriale: per i paesi che le organizzano costituiscono una opportunità unica, una finestra sull'economia, uno stimolo allo spirito di cooperazione, un luogo dove favorire il confronto e l'imitazione, con uno scambio di conoscenze finalizzato ad un miglioramento dei processi produttivi. In occasione dell'Esposizione di Parigi del 1878, Victor Hugo inneggia ai principi ideali base delle esposizioni, viste come «la firma di tutti i popoli posta a un patto di fratellanza».

L'Esposizione Universale di Parigi del 1878 fu la terza che si tenne in Francia: venne inaugurata il 5 maggio e si concluse il 10 novembre 1878. Vide la partecipazione di 36 paesi e fu visitata da oltre 16 milioni di persone (http://www.expomuseum.com/1878/). Le esposizioni dei singoli paesi partecipanti furono organizzate in padiglioni nazionali, gestiti singolarmente dai paesi, nei quali vennero esposti i prodotti, le invenzioni e le opere realizzate (Figura 1).
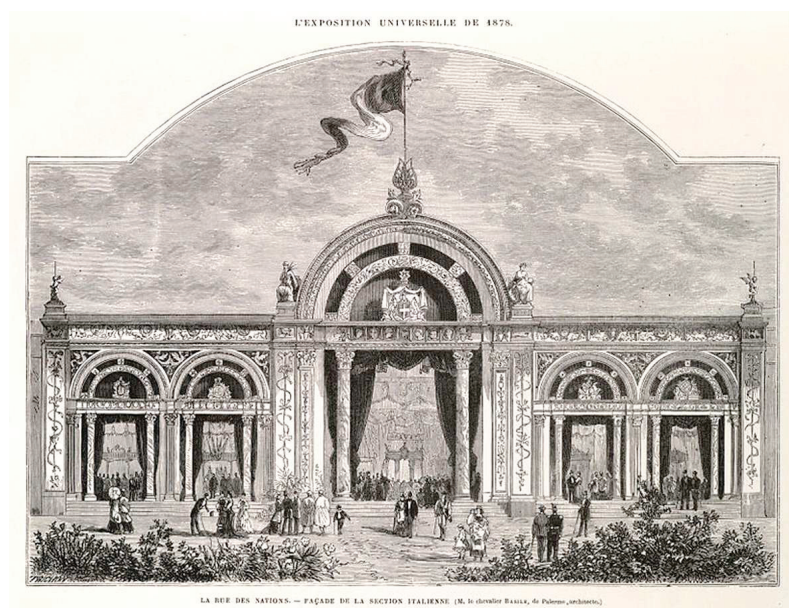
FIGURA 1 - Facciata del Padiglione italiano all'Esposizione Universale di Parigi del 1878

2. Il significato dell'Esposizione Universale di Parigi per la geologia italiana

L'Esposizione Universale di Parigi fu un evento significativo per la geologia in generale e per quella italiana in particolare. Infatti, durante l'Esposizione si tenne una importante riunione, il I Congresso Geologico Internazionale (IGC), che dette l'avvio ad una lunga serie di Congressi la cui tradizione persiste ancora oggi (Figura 2). Il Comitato organizzatore era composto da Thomas H. Huxley (Gran Bretagna), Otto Torel (Svezia), E.H. Von Baumhauer (Olanda) e Thomas Sterry Hunt (Canada) e la durata prevista era di 5 giorni a partire dal 19 agosto. L'amministrazione dell'Esposizione avrebbe messo a disposizione del Congresso un locale appropriato, mentre la Società geologica francese avrebbe tenuto aperto per i membri del Congresso, dal 10 agosto fino al 10 settembre, le sue sale per le riunioni e la biblioteca. (L'Exposition Universal de 1878 Illustreé, Fevrier 1878).

In realtà, per problemi organizzativi, il I IGC si tenne dal 29 agosto al 31 agosto e poi dal 2 al 4 settembre del 1878 (L'Exposition Universal de 1878 Illustreé, June 1878). Al Congresso parteciparono, in rappresentanza dell'Italia, Giuseppe Capellini, Felice Giordano e Quintino Sella.

Come già detto, l'Esposizione Universale di Parigi fu importantissima per la geologia italiana perché rappresentò una sorta di prova generale per il successivo II Congresso Geologico Internazionale, che si tenne a Bologna nel 1881 (Vai, 2002), fortemente voluto «allo scopo di risolvere certe questioni in comune che tuttavia divid[evano] i cultori di questa scienza» (Bollettino R. Comitato geologico, 1878, p. 541); si rendeva necessario, nel panorama geologico internazionale, stabilire la contemporaneità e la corrispondenza dei terreni ed uniformare sia la nomenclatura geologica che la colorazione delle carte. La folta Commissione italiana era composta da Bassani, Belotti, Botti, Capellini (anche vice presidente del *Bureau*), De Marchi, Giordano, Meneghini, Molon, Omboni, Pirona, Seguenza, Sella, Stefani, Uzielli, Zienkowicz (Congres International de Geologie tenu a Paris du 29 au 31 aout et du 2 su 4 septembre 1878. 1878, p. 17).

La geografia, la cartografia e la geologia trovarono collocazione in due classi dell'Esposizione: la 16 e la 43. Infatti, secondo la classificazione adottata per il Catalogo Generale dell'Esposizione (Esposizione Universale del 1878 in Parigi, 1879), la Classe 16 racchiudeva "*Partes et appareils de géographie et de cosmographie. Cartes et atlas topographiques, géographiques, géologiques, hydrographiques, astronomiques, etc. Cartes physiques de toutes sortes. Plans en relief. Globes et sphères terrestres et célestes. Ouvrages et tableaux de statistique. Table et éphémérides à l'usage des astronomes et des marins*" mentre la Classe 43 "*Produits de l'exploitation des mines et de la métallurgie. Collections et échantillons de roches, minéraux et minerais. Roches d'ornement. Roches dures. Matériaux réfractaires. Terres et argiles. Produits minéraux divers. Soufre brut. Sel gemme, sel des sources salées. Combustibles minéraux, charbons divers, résidus et agglomérés. Asphaltes et roches asphaltiques. Bitume. Goudron minéral. Pétrole brut, etc. Métaux bruts: fontes, fers, aciers, fers aciéreux; cuivre, plomb, argent, zinc, etc. Alliages métalliques*".

Gli espositori italiani, che per queste Classi non avevano un giurato speciale, furono in tutto venti e quattordici di essi furono premiati; ben dieci di questi premi, come possiamo vedere dal prospetto riassuntivo (Figura 3), furono assegnati a lavori di cartografia geologica (Bollettino R. Comitato Geologico, 1878, p. 542).

Da una relazione molto dettagliata e critica di Felice Giordano (1879) allora Ispettore Capo del Regio Corpo delle Miniere in Italia, veniamo a sapere che, nonostante la mostra della cartografia fosse molto ricca, risultò da un punto di vista geologico inferiore alle aspettative dell'epoca, quasi che il progresso sperato in tale scienza stentasse a decollare.

PROGRAMME DU CONGRÈS.

1° Unification des travaux géologiques au point de vue de la nomenclature et du figuré.

2° Discussion sur diverses questions relatives aux limites et aux caractères de quelques terrains.

3° Représentation et coordination des faits d'alignement (failles et filons).

4° Valeur respective des faunes et des flores au point de vue de la délimitation des terrains.

5° Valeur de la composition minéralogique et de la texture des roches au point de vue de leur origine et de leur âge.

FIGURA 2 - Programma del I Congresso Geologico Internazionale

ISSN 2282-472X

Le nazioni che lui esalta e che rappresentano in parte gli esempi da eguagliare sono la Francia (con l'Algeria e altre sue colonie), il Belgio, la Svezia, la Norvegia, la Svizzera e qualche stato minore tedesco. La Francia lo ammalia per lo sforzo di realizzare la mappatura completa della carta geologica 1:80.000, di cui alla mostra erano già pronti 70 fogli. In quella data, i rilievi per la cartografia geologica in Francia erano in una fase molto avanzata rispetto all'Italia, tanto che nel 1841 era già stata pubblicata la carta dell'intero territorio francese alla scala 1:500.000.

Pietro Zezi, Ingegnere al Regio Corpo delle Miniere e segretario del Regio Comitato geologico, riporta che l'Esposizione «offrì al Comitato Geologico l'opportunità di presentare un saggio dei lavori fatti, i quali per altro dovettero essere necessariamente in numero limitato», lamentandosi del fatto che i mezzi finanziari per la realizzazione di queste opere furono limitati e che il personale operante era comunque troppo poco, anche perché i lavori «regolari di rilevamento» erano iniziati solo pochi anni prima (Bollettino R. Comitato Geologico, 1879, p. 10).

Diploma d' onore equivalente a gran medaglia.	R. Istituto Topografico militare.	Firenze	Carte topografiche. — Saggi della nuova carta d' Italia (al 50,000 ed al 100,000).
	R. Comitato Geologico	Roma	Carte geologiche (al 600/m, al 50/m, 25/m, 10/m).
Medaglia d' oro	Gastaldi professor Bartolomeo	Torino	Carta geologica delle Alpi Occidentali al 50/m con collezione di roccie.
Medaglia di argento	Meyer professor Carlo	Roma-Zurigo	Carta geologica della Liguria al 50/m con collezione di roccie.
	Ponzi professor Giuseppe (conferma di precedente)	Roma	Carta geologica della Provincia Romana al 250/m con Memoria.
	Taramelli professor Torquato	Pavia	Atlante geologico delle Alpi Orientali con Memoria.
Medaglia di bronzo	Curioni Giulio	Milano	Carta geologica della Lombardia e 2 vol. testo.
	Salivetta Felice e Marchisio D.	Roma	Gran carta postale d' Italia.
	Scarabelli G. F. Senatore Giuseppe	Forlì	Carta geologica di parte dell' Appennino al 200/m.
Menzione onorevole	Camera di commercio	Catania	Carta agronomica della Provincia di Catania.
	Cherubini Claudio	—	Carta fisica in rilievo dell' Italia (Ministero dell' Istruzione Pubblica).
	De Stefani professor Carlo	Pisa	Carta geologica di parte della Toscana al 86,400.
	De Stefani professor Carlo e Lotti dottor Bernardino	—	Carta geologica della Toscana Centrale al 86,400.
	Seguenza professor Giuseppe	Messina	Carta e Sezione geologica dello stretto di Messina.

FIGURA 3 – L'elenco dei premi assegnati all'Italia per le carte geologiche e tematiche nella classe 16

Nonostante ciò, l'ufficio del Regio Comitato geologico, premiato con il «Diploma d'onore equivalente ad una medaglia d'oro» per l'allestimento di Carte geologiche in scala 1:600.000, 1:50.000, 1:25.000 e 1:10.000, investì discrete risorse sull'esposizione: spese infatti 668 lire, su un bilancio annuale complessivo di 42.000 lire, soltanto per l'allestimento delle carte da esporre a Parigi (ivi, p. 13).

3. I premi ottenuti dal Regio Ufficio geologico e dalla rappresentanza italiana

3.1 Diploma d'onore equivalente a gran medaglia

Il premio più prestigioso fu ricevuto dal Regio Ufficio geologico per la Carta geologica complessiva d'Italia alla scala 1:600.000 che, come più volte ammesso da Zezi, era un «semplice abbozzo» e presentava «varie» lacune ma che rappresentò un fondamentale riferimento per «tutti gli studii, qualunque ne sia il merito, eseguiti dai vari geologi privati» (Bollettino R. Comitato Geologico, 1878, p. 543) su commissione dell'Ufficio, e in particolare quelli di Lovisato e De Giorgi i quali, sommariamente e in tutta fretta, eseguirono i rilievi in Basilicata e in Calabria per poter completare la copertura cartografica dell'intera Penisola.

Sempre alla scala di 1:600.000, a copertura nazionale, fu presentata anche la Carta con l'indicazione delle Miniere attive conosciute comprensiva anche dei principali stabilimenti metallurgici. Purtroppo di queste due carte, a differenza di più di mille originali cartografici rinvenuti, non ne fu conservata copia negli archivi della Biblioteca del Regio Ufficio geologico di Roma.

Una carta mineraria alla medesima scala, premiata con un diploma di seconda classe, era stata già esposta a Parigi nel 1875 durante il Congresso Internazionale Geografico; realizzata su indicazioni fornite dagli ingegneri del Corpo Reale delle Miniere in seguito ai rilievi eseguiti durante il 1873, riportava anch'essa le miniere in attività, le miniere in corso di esplorazione, le officine metallurgiche più attive nonché quadri statistici di pro-

 ISSN 2282-472X

duzione e dati che riguardavano l'importazione e l'esportazione di materiali litoidi.

Come saggio della carta geologica d'Italia in scala 1:100.000, i cui lavori di rilevamento erano iniziati l'anno precedente, si presentò la copertura cartografica di una parte della zona solfifera della Sicilia meridionale rilevata da Baldacci, Toso, Mazzetti e Travaglia, costituita dalle carte geologiche Girgenti, Caltanissetta, Piazza Armerina, Palma e Licata, presentati «in quarti di foglio sciolti alla scala del 25.000 quanto riuniti in un solo quadro a 50.000» (Bollettino R. Comitato Geologico, 1879, p. 8), insieme ad un foglio di sezioni geologiche rappresentative.

Della regione siciliana fu presentato anche un plastico tridimensionale dell'Etna eseguito dall'Istituto Topografico Militare di Firenze prima del 1870 in zinco, montato su cornice lignea modanata dorata e nera e «colorato» dal Regio Comitato geologico al fine di presentare le distinzioni di tutte le formazioni geologiche, in particolare per differenziare le diverse colate laviche emesse nei secoli (Figura 4); questo plastico, recentemente sottoposto a restauro, è conservato presso l'ISPRA.

L'Istituto Geografico Militare (IGMI) conserva un altro plastico topografico dell'Etna, realizzato dal Capitano di Stato Maggiore F. Pistoja, che eseguì i rilievi topografici per le provincie meridionali tra il 1861 e il 1876. Nel 1870 Pistoja era direttore della Divisione meccanica dell'Istituto e aveva quindi gli strumenti e le capacità tecniche per eseguire lavori di tale genere; il modello presente a Firenze, quindi, potrebbe essere la matrice dalla quale, poi, sarebbero state realizzate le diverse copie. È interessante notare che il "Piano rilievo del Monte Etna e regioni adiacenti" era, in quegli anni, presente nel catalogo dell'Istituto al prezzo di 200,00 Lire. Allo stato attuale degli studi (http://www.isprambiente.gov.it/it/museo/collezioni/collezioni-storiche), il plastico dell'Etna risulta essere la realizzazione topografica tridimensionale più antica di epoca moderna esistente in Italia, o comunque il manufatto più antico di questo genere realizzato dall'Istituto Topografico Militare.

Felice Giordano illustra il plastico dell'Etna presente nei padiglioni dedicati alla geologia dimostrando il raggiungimento dell'obiettivo di riprodurre, in modo efficace, la geologia delle aree vulcaniche; dice infatti che si tratta di

> «un Etna in rilievo (....) alla scala di 50/m, con altezze al doppio, colorato a vernice dallo aiutante Manara, dove sono distinte le varie formazioni geologiche, segnalatamente le lave distinte secondo l'epoca di loro eruzione. Questo lavoro aveva per scopo principale di presentare un buon saggio di simili rilievi che tanto efficaciemente parlano all'occhio».

La scelta di presentare quest'opera a Parigi è maturata dal fatto che già nel 1874 Giovanni Capellini, al tempo uno dei più illustri geologi italiani, propose di organizzare un congresso internazionale di geologia proprio in Italia, per definire una classificazione dei colori per rappresentare in modo univoco le unità geologiche (Vai, 2004). Ancora nel 1876, all'Esposizione Universale di Filadelfia, questo problema rimaneva irrisolto e quindi, in quella sede, venne deciso di portare a Parigi

FIGURA 4 – Rilievo geologico dell'Etna, realizzato dall'Istituto Topografico Militare e colorato a mano a cura del Regio Comitato geologico. Scala: 1:50.000 orizzontale, 1:25.000 verticale. Dimensioni: 133 x 105 x 20 cm (Collezioni storiche ISPRA)

«Raccolte di carte, profili e modelli geologici, specialmente di quelli che spiegano la struttura dei monti, con mira speciale alle questioni che possono interessare il congresso come sono: la scala più conveniente per le diverse carte, i colori e simboli da adottare e il miglior modo di rappresentare sovra una stessa carta i depositi superficiali ed i terreni sottostanti».

Appare chiaro che un modello geologico in tre dimensioni è quanto di meglio poteva offrire un paese per ottemperare a questa richiesta; il Regio Comitato geologico disponeva, quell'anno, solo di rilievi per l'area etnea, derivati dal lavoro di Wolfgang Sartorius von Walthersausen realizzato tra il 1845 e il 1857; l'area vesuviana venne invece esclusa da una eventuale rappresentazione perché l'importante lavoro di Henry James Johnston-Lavis per il Vesuvio venne completato solo nel 1881.

L'esposizione del plastico dell'Etna, con la sovrapposizione del tematismo geologico, fu senza dubbio uno degli elementi chiave che permisero all'Italia di ottenere l'assegnazione del successivo Congresso geologico internazionale del 1881.

Il plastico geologico dell'Etna rappresenta quindi il biglietto da visita finalizzato ad illustrare la sperimentazione messa in atto dal Regio Ufficio geologico nelle modalità di colorazioni geologiche da esporre a scienziati di fama mondiale.

Un altro importante lavoro presentato all'Esposizione di Parigi, molto interessante da un punto di vista industriale/metallurgico, fu la "Carta geognostica-mineraria a scala 1:10.000 di una parte della regione dell'Iglesiente in Sardegna", realizzata da Testore, Zoppi, Lambert e Deferrari. Tale carta riveste una particolare importanza perché, mancando la base topografica ad una scala così dettagliata, la stessa topografia fu rilevata dai geologi e, solo successivamente, fu eseguito il rilevamento della parte «litologico-mineraria [...] con riguardo speciale alle acque sotterranee che cominciano a infestare quelle miniere». Questa carta, aggiornata dal prof. Meneghini, venne pubblicata nel 1888 nel volume n. 4 delle Memorie Descrittive della Carta Geologica d'Italia (Figura 5).

Nell'intestazione riporta: "Carta geologico-mineraria dell'Iglesiente (Isola di Sardegna) alla scala di 1:50.000 ridotta dalla Carta alla scala 1:10.000 rilevata dagl'ingegneri del Regio Corpo delle Miniere Testori, Zoppi, Lambert e De Ferrari e dagli aiutanti-ingegneri Fossen, Lentini, Gambera e Moderni sotto l'alta Direzione scientifica del Professore Meneghini Presidente del Regio Comitato geologico d'Italia – 1888".

La carta riproduce la regione di Iglesias rappresentando la geologia in senso crono-litostratigrafico; l'elemento più antico della successione è costituito dai Graniti, per il quale non è definita l'età, seguiti poi dall'alternanza di Arenarie, quarziti e scisti con calcari di età cambriana. Il Siluriano viene suddiviso in due distinte unità litologiche, rappresentate dai Calcari intercalati agli scisti cambriani e da Scisti, grovacche, anageniti e calcescisti.
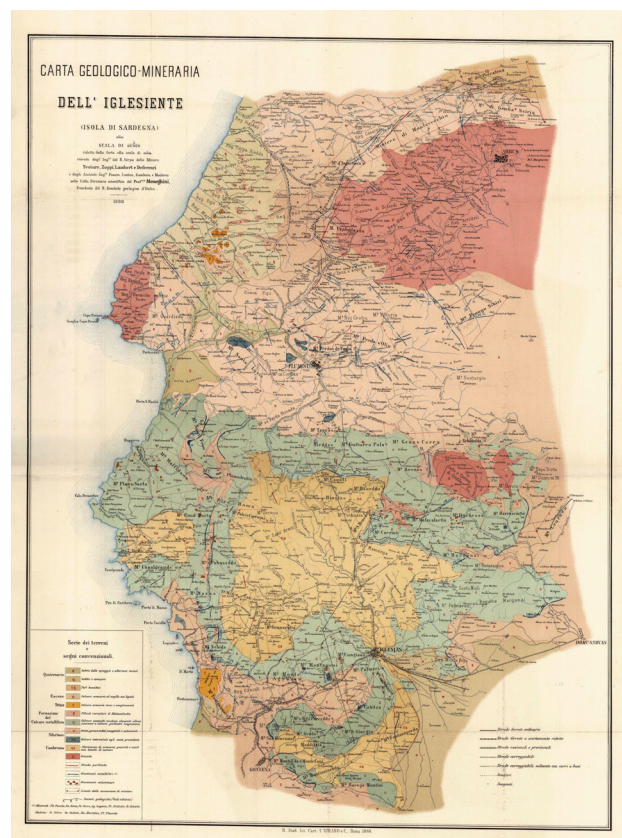
FIGURA 5 – Carta geologico-mineraria dell'Iglesiente, stampata nel 1888 sotto l'alta Direzione scientifica del prof. Meneghini

La successione stratigrafica continua con l'elemento più importante da un punto di vista minerario: la formazione del Calcare metallifero dove sono ubicate le più importanti attività estrattive della zona. La suddivisione comprende i Calcari compatti silicei e le Filladi varicolori di Malacalzetta. Vengono poi rappresentate le unità triassiche, eoceniche e quaternarie, queste ultime distinte in tre differenti unità litologiche, comprendenti i "Tufi basaltici".

Gli elementi a corredo della legenda rappresentati da strutture a sviluppo lineare, riguardano i dicchi porfirici e gli affioramenti di giacimenti metalliferi con l'indicazione della mineralizzazione. Rappresentati invece in forma di poligoni le aree di giacimenti calaminari; vengono poi indicate le aree soggette a concessione mineraria e le tracce delle sezioni geologiche.

Facilmente individuabili le aree minerarie di Gennamari, d'Ingurtosu, di Montevecchio, le cui concessioni seguono l'allineamento dei filoni metalliferi a piombo.

La carta, di eccezionale valore storico-scientifico, venne stampata a Roma dal Regio Stabilimento Litografico Cartografico C. Virano e C. (Figura 5).

3.2 Medaglia d'oro

Una medaglia d'oro, con plausi e onori, fu assegnata a Bartolomeo Gastaldi che presentò, completandola con una collezione di rocce, la sua opera monumentale: la "Carta Geologica delle Alpi Occidentali in scala 1:50.000", in 25 fogli (dal Lago Maggiore fino a Mondovì); è stata rinvenuta la serie cartografica completa, comprese le revisioni e le bozze del 1855-56, insieme a note scritte dall'Autore e da Felice Giordano. La realizzazione di quest'opera, ancora oggi impareggiabile per la complessità geologica e per le difficoltà logistiche dell'area alpina occidentale, impegnò l'Autore in oltre 14 anni di rilievi; purtroppo però Gastaldi non poté godere appieno di tale riconoscimento a causa della sua morte prematura avvenuta, per di un incidente in montagna, nel gennaio del 1879 (Crivellaro, 1998).

La carta geologica, inedita, risulta colorata a mano, la legenda è manoscritta e appare ai margini del foglio (Figura 6). La base topografica usata è stata pubblicata «dal Regio Corpo di Stato Maggiore nell'anno 1855 sotto la direzione di apposita Commissione di Ufficiali del Corpo medesimo e dietro le verificazioni eseguite nel 1853», usando come Meridiano di riferimento l'Osservatorio Reale di Torino.

La Biblioteca dell'ISPRA conserva gli originali cartografici realizzati da Gastaldi, insieme a tre fogli manoscritti che riportano indicazioni sulla legenda:

- Un primo foglio, firmato da M. Baretti, contiene solo indicazioni sui corpi litologici cartografati senza elementi ulteriori e presenta appunti a matita posti a margine.
- Un secondo foglio è intestato "Leggenda dei colori pei terreni e dei segni convenzionali diversi dalla carta originale esistente presso il prof. Gastaldi"; in questa legenda sono presenti "segni convenzionali diversi" che rappresentano elementi morfologici (rocce montonate, caverne), l'ubicazione dei diversi giacimenti e la loro mineralizzazione, le diverse tipologie di cave.
- Una terza legenda, questa volta intestata "Controprogetto di tinte e segni convenzionali per i terreni costituenti la zona del gneiss centrale, quella delle pietre verdi, per i terreni paleozoici della Alpi occidentali e per alcuni terreni quaternarii proposti al Comitato Geologico dal prof. B. Gastaldi", distingue le serie dei terreni in quaternari, terziari, secondari, paleozoici e ancora in Zona delle pietre verdi e gneiss centrale. Anche questa legenda, analogamente alla precedente, contiene i "segni convenzionali diversi".

Con questa carta Gastaldi propose una originale interpretazione della struttura geologica delle Alpi Occidentali che vedeva prevalere, fino a quel momento, ipotesi di tipo plutonista e di metamorfismo di contatto a causa della presenza di rocce del basamento ed eruttive, alle quali era difficilmente attribuibile un rango cronostratigrafico. Nel suo lavoro ipotizzò che gli scisti cristallini delle Alpi piemontesi si potessero suddividere in due zone, ciascuna corrispondente ad un diverso periodo: le rocce cristalline antiche pre-paleozoiche (Gneiss centrale), che costituiscono il nucleo della catena alpina, e le rocce metamorfiche (Zona delle Pietre verdi) più recenti, di età paleozoica.
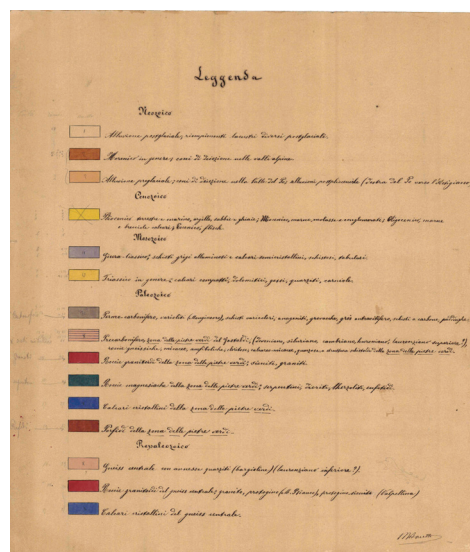
FIGURA 6 – Foglio 30 Aosta e relativa legenda, compilata a mano, da M. Baretti

Distinse quindi gli scisti cristallini dai calcescisti mesozoici, contribuendo alla revisione dei modelli stratigrafici basati sulle facies germaniche aprendo la strada alla stratigrafia basata sulla facies alpina.

3.3. Medaglie d'argento

Vennero poi assegnate, ex aequo, tre medaglie d'argento; la prima a Carlo Mayer, per quattro fogli - Genova, Roccaverano, Novi e Acqui - della "Carta Geologica della Liguria centrale alla scala 1:50.000", i cui lavori di rilevamento erano iniziati nel 1865.

Questo lavoro era stato anticipato in una seduta della Società geologica di Francia: infatti, il 5 febbraio 1877 il professor Charles Mayer presentò alla Società quattro fogli geologici utilizzando come base topografica la carta delle antiche province francesi alla scala 1:50.000. Essi rappresentano gran parte dell'attuale Liguria, così come una larga porzione dell'alto Monferrato e del Tortonese (Bollettino del Regio Comitato geologico d'Italia, 1877; Bulletin de la Societè geologique de France, 1877).

Una seconda medaglia d'argento venne attribuita a Torquato Taramelli per l'"Atlante geologico delle Alpi Orientali", comprensivo di una memoria illustrativa.

Taramelli ebbe l'incarico da Quintino Sella di redigere la carta geologica del Friuli, che sarebbe poi dovuta entrare a pieno titolo nel progetto riguardante la Carta geologica d'Italia; nel 1867 iniziò il suo lungo lavoro di rilievo e studio del territorio, soprattutto dal punto di vista delle risorse naturali, con un raggio d'azione ben più ampio di quello assegnatogli. Esplorò, affiancato da Giulio Pirona (nel 1861 autore della prima Carta geologica del Friuli alla scala 1:332.000), il Veneto, la Carinzia, il Carso e l'Istria. Vari dissidi interni al Regio Comitato geologico, che riguardavano non solo la realizzazione della carta, lo indussero a pubblicare il lavoro con l'aiuto economico della sezione Provinciale di Udine utilizzando la base topografica austriaca alla scala 1:86.400.

La versione definitiva della carta, alla scala 1:200.000 (Figura 7), fu pubblicata a Udine presso la Litografia Passero tre anni dopo, in occasione del II Congresso Internazionale di Geologia di Bologna.

Ancora una medaglia d'argento toccò a Giuseppe Ponzi, che la vinse grazie alla famosa "Carta Geologica della Campagna Romana alla scala 1:250.000" corredata da una ponderosa Memoria illustrativa, opera promossa dall'allora Direzione di Statistica. L'opera venne poi pubblicata poi con il titolo di "Monografia della città di

FIGURA 7 – Carta geologica del Friuli, realizzata da T. Taramelli e presentata al II Congresso Internazionale di Geologia di Bologna

Roma e della campagna romana: presentata all'esposizione universale di Parigi del 1878". Conteneva in allegato 4 carte tra cui la "Carta Geologica della Campagna Romana", la "Carta idrografica del bacino del Tevere", la "Carta topografica dell'Agro Romano e territori limitrofi" in quattro fogli, e la "Campagna Romana e suoi dintorni".

In questa monografia, che racchiude un considerevole spaccato statistico della Roma di fine '800, Felice Giordano, nel primo contributo dei 15 scritti da vari Autori, illustra le condizioni topografiche e fisiche di Roma e della sua campagna; la componente geologica del lavoro, realizzata in modo piuttosto semplificato, viene redatta da Paolo Mantovani attraverso un contributo dal titolo "Uno sguardo alla costituzione geologica del suolo romano".

La zona romana in quel periodo era, per ovvii motivi, studiata con molta cura e attenzione. Ai rilievi geologici ad opera del personale tecnico dell'Ufficio Geologico, che aveva trasferito la sua sede proprio nella capitale, era dedicato «tutto il tempo che le ordinarie occupazioni lasciavangli disponibile».

Per i rilievi fu utilizzata la "Carta dei dintorni della capitale in 27 fogli in scala 1:25:000" che da pochissimo tempo era stata pubblicata dal Regio Istituto Topografico Militare; i fogli portati a compimento furono Ponte Galeria, Fiumicino e Maccarese, nell'area deltizia del Tevere. Per le zone più lontane, ancora sfornite di topografia a scala così dettagliata, furono utilizzate le carte dello Stato Maggiore Austriaco a scala 1:86.400, sulle quali vennero riportati i rilievi effettuati nella valle del Tevere da Roma sino ad Orte e la Valle dell'Aniene da Tivoli a Subiaco.

Sulla base quindi di tali rilievi e dei lavori già esistenti pubblicati da Ponzi, nonché su un rilievo sommario eseguito dall'ing Di Tucci di Velletri, si poté redigere quindi la "Carta della Provincia Romana", mostrata per la prima volta all'Esposizione.

3.4 Medaglie di bronzo

Una medaglia di bronzo venne attribuita a Giuseppe Scarabelli Gommi Flamini, geologo e Senatore del Regno d'Italia, per una "Carta geologica di parte dell'Appennino alla scala 1:200.000".

Tale carta, riveduta e corretta, fu portata alla scala di 1:100.000 e pubblicata nel 1880 in due fogli con il titolo "Carta geologica del versante settentrionale dell'Appennino compreso fra i Fiumi Montone e Foglia"; venne edita a Bologna presso lo Stabilimento Lit. G. Thumb.

Di particolare interesse, in questa carta, è l'attenzione che Scarabelli dedica al «gesso ed altre rocce della formazione zolfifera», frutto di lunghi anni di accurati studi e osservazioni di campagna. Fu il primo ad intuire l'origine sedimentaria del gesso e ancora oggi le molte pagine lasciate dallo Scarabelli costituiscono un insostituibile archivio di informazioni scientifiche per gli affioramenti non più visitabili. Di accompagnamento alla sua produzione cartografica lasciò poi le stratigrafie di 14 miniere di zolfo attive, in quel periodo, nell'area romagnola.

Anche Giulio Curioni, deceduto pochi giorni dopo la conclusione dell'Esposizione, conquistò una medaglia di bronzo per la sua importantissima, prima nel suo genere, "Carta Geologica della Lombardia alla scala di 1:72.800", corredata da due volumi descrittivi (Figura 8). La carta, che era stata già premiata a Parigi nel 1875 durante il Congresso Geografico Internazionale e successivamente pubblicata dall'Editore Ulrico Hoepli di Milano nel 1876, venne poi stampata su due fogli alla scala 1:86.400 dal litografo editore L. Ronchi di Milano per ordine del Regio Comitato geologico. Il meridiano di riferimento considerato è quello dell'Isola del Ferro, uno dei riferimenti più diffusi fino al 1884. Questa carta venne anche allegata al volume "Geologia applicata delle provincie lombarde", segno del grande valore scientifico del prodotto cartografico e del grande interesse economico dietro lo sfruttamento delle risorse minerarie e del materiale da costruzione. Questa medaglia fu senza dubbio un premio meritato per l'indefessa attività di Curioni in quarant'anni di faticoso lavoro di rilevamento sulle montagne lombarde.

Giulio Curioni era stato più volte menzionato in seno al Regio Comitato geologico come colui che più di ogni altro aveva arricchito in quegli anni «la ricca collezione dei materiali litoidi italiani, utili nelle arti edilizie e decorative»; aveva infatti donato alla raccolta del Regio Comitato geologico, poi passata al Regio Ufficio geologico, «una copiosa collezione di rocce, fossili e materiali utili della Lombardia» Si tratta di migliaia di esemplari litoidi accuratamente classificati con l'indicazione precisa della località di raccolta. (Bollettino del R. Comitato Geologico, 1876)

La legenda, posta in alto a sinistra nel foglio ovest, riporta 19 unità litologiche, talvolta divise in sottounità; l'ordine è posizionato in maniera inversa all'attuale: dal terreno più antico in alto al più recente in basso; non esisteva, infatti, una codifica per tale disposizione. Le prime 15 unità vengono distinte anche su basi cronostratigrafiche, mentre le restanti vengono classificate come "Rocce massicce". Elementi a corredo sono i "ghiacciai" e i "giacimenti metalliferi".

Egli puntò tutta la sua attività di ricerca sulle possibilità applicative delle scienze geologiche: sulla stima quantitativa e sulle possibilità di estrazione - in Lombardia - delle torbe, delle ligniti e degli scisti bituminosi; sulle proprietà e sullo sfruttamento di marmi e di pietre da cemento, con l'indicazione della possibilità di apertura di nuove cave o la ripresa di antiche cave abbandonate; sulla natura delle rocce da cui scaturiscono acque minerali; ma soprattutto sulla presenza e potenzialità di giacimenti di siderite e di altri minerali per l'estrazione di ferro nelle valli lombarde.

Curioni studiò e scoprì i giacimenti di siderite della Val Camonica, della Val Seriana, della Val di Scalve, della Val Trompia e dei monti che circondano a occidente il Lago di Como.

In questo volume, supportato dalla carta, validissima ancora oggi, Curioni mise in luce tutti gli elementi utili alle industrie estrattive dell'epoca con minuziosa descrizione dei giacimenti dei minerali metallici, dei silicati utili, dei combustibili e delle pietre usate nell'edilizia.
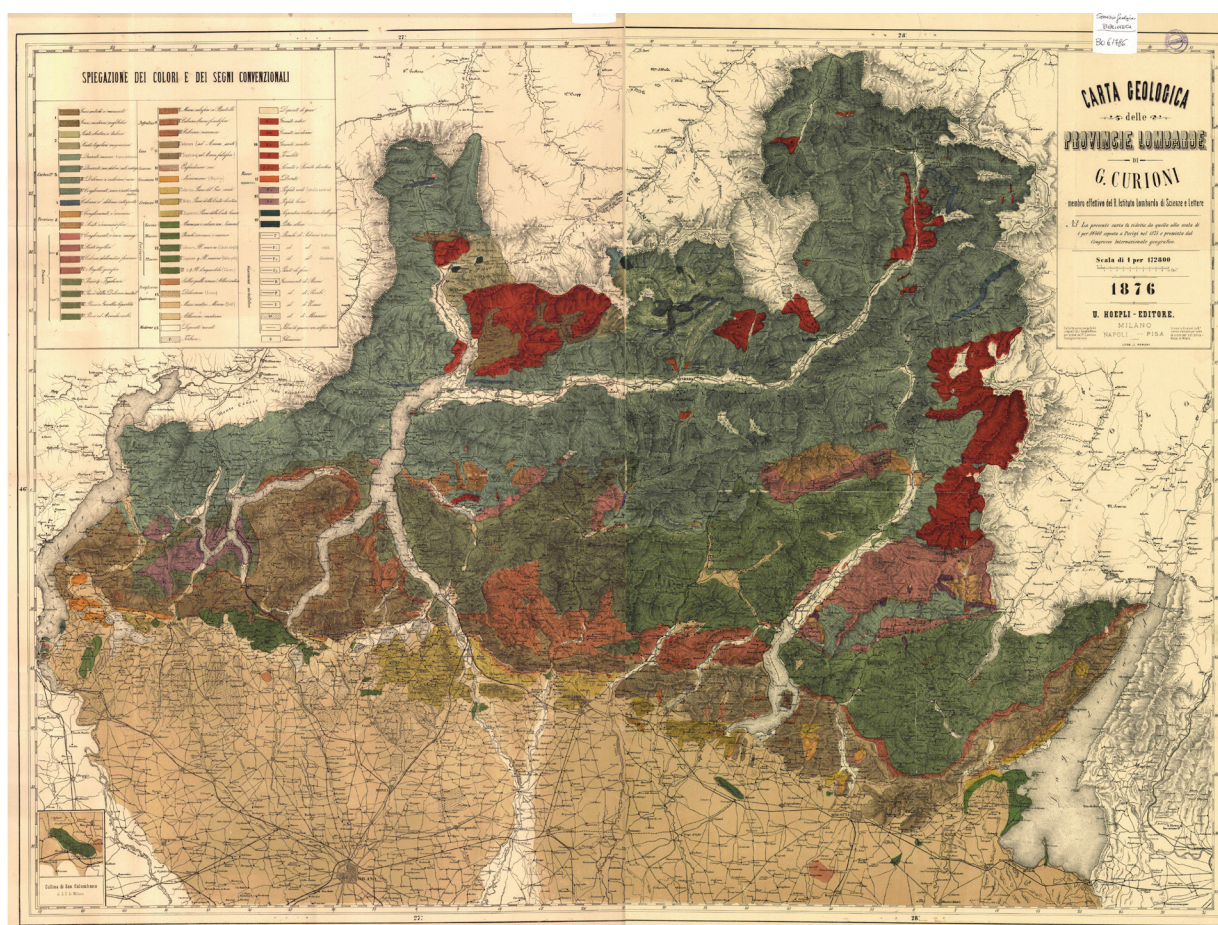
FIGURA 8 – Carta geologica delle Provincie Lombarde, pubblicata da Giulio Curioni nel 1876 e presentata all'Esposizione di Parigi

3.5. Menzioni onorevoli

Ricevette poi menzioni onorevoli Carlo De Stefani, per la sua "Carta geologica di parte della Toscana" in scala 1:86.400; lo stesso Autore, insieme a Bernardino Lotti, fu menzionato anche per la "Carta geologica della Toscana Centrale", sempre a scala di 1:86.400 in otto fogli (che divennero, a lavoro completo, 16), comprensiva di un'area che si estendeva da Lucca fino ad Orbetello in un senso, e dal mare fin oltre Firenze nell'altro; queste carte furono rappresentate su base topografica dello Stato Austriaco. Tutte le 16 carte acquerellate a mano e corredate al foglio 11 Siena della serie dei terreni sono conservate presso il fondo cartografico antico della Biblioteca dell'ISPRA.

Questa serie cartografica è accompagnata da uno schema manoscritto redatto congiuntamente da De Stefani e da Lotti; vengono messe a confronto le suddivisioni eseguite da Lotti nei diversi fogli geologici e, a fianco, le corrispondenti suddivisioni approntate da De Stefani. Le legenda non riporta una scala cromatica di riferimento, quindi l'interpretazione della legenda e il confronto con le relative carte è di difficile esecuzione.

Un'altra menzione onorevole venne concessa a Giuseppe Seguenza, che portò all'Esposizione la Carta geologica dello Stretto di Messina alla scala 1:25.000, insieme ad una piccola collezione di rocce con le relative sezioni (Figura 9). Tale lavoro fu definito da Pietro Zezi «di semplice occasione» (Zezi, 1878) affinché si facesse
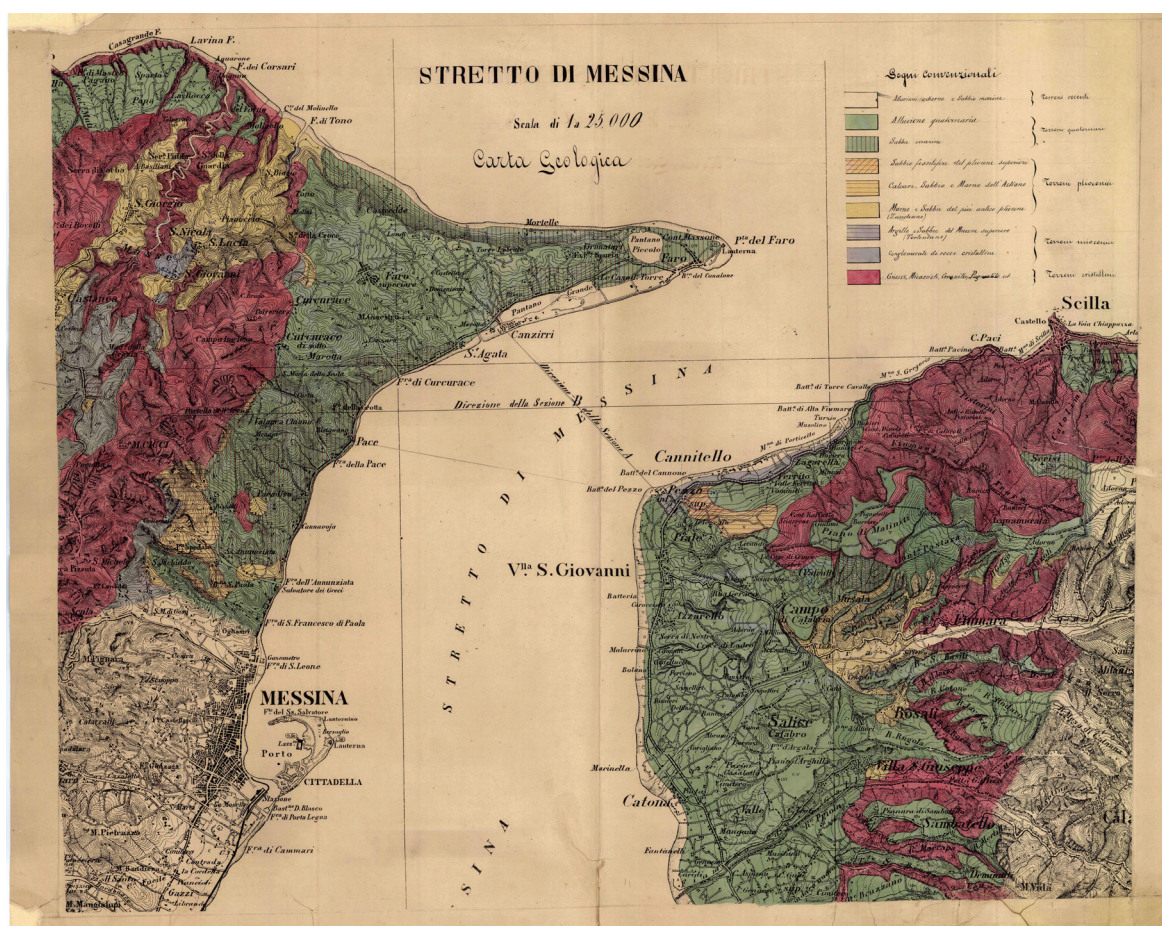
FIGURA 9 – Carta geologica dell'area dello Stretto di Messina di Giuseppe Seguenza, alla scala 1:25.000, oggetto di menzione onorevole all'esposizione

chiarezza sulla possibilità di costruire una ferrovia sottomarina tra il continente e la Sicilia.

Questa carta venne realizzata da Seguenza per definire in modo più accurato i caratteri geologici dell'area dello Stretto di Messina e dei relativi fondali, oggetto di un progetto piuttosto avveniristico, di realizzazione di un traforo ferroviario che l'avrebbe dovuto attraversare; l'imbocco al traforo sarebbe dovuto avvenire scendendo in profondità attraverso gallerie ferroviarie elicoidali, poste sia sul lato siculo che su quello calabrese. Il progetto venne illustrato nel 1883 dall'ing. Federico Gabelli durante il 4° Congresso degli Ingegneri e Architetti italiani (Gabelli, 1884).

Conclusioni

L'Esposizione Universale di Parigi del 1878 costituì un momento topico per la geologia e la cartografia geologica italiana. Il Regio Comitato geologico e il Regio Ufficio geologico, quest'ultimo istituito da soli cinque anni, riuscirono a dimostrare alla comunità scientifica internazionale le capacità scientifiche dei geologi e degli ingegneri che si stavano dedicando alle attività di rilevamento geologico del territorio nazionale, oltre che a delle già evolute tecniche di rappresentazione e riproduzione cartografica.

Fu proprio in virtù di queste capacità che la Commissione assegnò all'Italia l'organizzazione del successivo Congresso Internazionale di Geologia che si tenne nel 1881 a Bologna; in particolare fu proprio il lavoro di rappresentazione cartografica, gli studi compiuti sulla scala cromatica per la rappresentazione dei periodi geologici, la rappresentazione geologica su plastici tridimensionali, gli studi sugli schemi stratigrafici da adottare per l'area alpina in sostituzione di quelli comunemente usati derivati dall'area germanica che convinsero la Commissione geologica internazionale e i giurati dell'Esposizione.

I premi ottenuti all'Esposizione furono frutto di un intenso lavoro portato avanti con costanza tra innumerevoli difficoltà in un Paese ancora giovane, del tutto assente di infrastrutture logistiche e tecnologiche, e per il quale la carta geologica rappresentava uno degli elementi conoscitivi del territorio, finalizzato soprattutto alla ricerca e allo sfruttamento delle risorse minerarie, che consentissero all'Italia uno sviluppo industriale al pari degli altri paesi d'Europa.

Ringraziamenti

Gli Autori ringraziano Silvana Falcetti (ISPRA) per la collaborazione nell'allestimento iconografico e i revisori per i preziosi suggerimenti.

Bibliografia

BOLLETTINO REGIO COMITATO GEOLOGICO D'ITALIA, vol. 8, 1877.

BOLLETTINO REGIO COMITATO GEOLOGICO, vol. 9, 1878.

BOLLETTINO REGIO COMITATO GEOLOGICO, vol. 10, 1879.

BULLETIN DE LA SOCIETÈ GEOLOGIQUE DE FRANCE, vol. 5, 1877.

CARTE GEOLOGIQUE DE LA FRANCE executee sous la direction de Mr. Brochant de Villiers, par MM. Dufrenoy et Elie de Beaumont. Paris, Imprimerie Royale, 1841. Carta in sei fogli completa di quadro di unione e nota illustrativa in 2 volumi.

CONGRES INTERNATIONAL DE GEOLOGIE tenu a Paris du 29 au 31 aout et du 2 su 4 septembre 1878, N. 21 de la series, Paris Imprimerie Nationale, 1878, p. 17.

CRIVELLARO P. (a cura di) (1998), Quintino Sella, Una salita al Monviso. Lettera a Bartolomeo Gastaldi, Tararà edizioni, Verbania.

ESPOSIZIONE UNIVERSALE DEL 1878 IN PARIGI: RELAZIONE DEI GIURATI ITALIANI, Tip. Botta, Roma, 1879.

GABELLI F. (1884), La galleria sotto lo Stretto di Messina, Conferenza tenuta dal Prof. Federico Gabelli, Atti del Quarto Congresso degli Ingegneri e Architetti Italiani, Tipografia fratelli Centenari, Roma, pp. 243-295.

GIORDANO F. (1879), Esposizione Universale del 1878 in Parigi, Classi XVI e XLIII – Geologia, Eredi Botta, Roma, 1879.

L'EXPOSITION UNIVERSAL DE 1878 ILLUSTREÉ, n.106, Fevrier 1878.

L'EXPOSITION UNIVERSAL DE 1878 ILLUSTREÉ, n. 132, June 1878.

MONOGRAFIA DELLA CITTÀ DI ROMA e della Campagna romana: presentata all'esposizione universale di Parigi del 1878. – Roma: Tip. Elzeviriana, 1878. – CXXIII, 418 p., CLXXIX, 3 c. di tav.; 28 cm con allegate 4 carte tra cui la Carta Geologica della Campagna Romana, la Carta idrografica del bacino del Tevere, Carta topografica dell'Agro Romano e territori limitrofi in quattro fogli, Campagna Romana e suoi dintorni.

PANTALONI M. (2011), La Carta Geologica d'Italia alla scala di 1:1.000.000: una pietra miliare nel percorso della conoscenza geologica, In: Uomini e ragioni: i 150 anni della geologia unitaria, Atti sessione F4 – Geoitalia 2011 – VIII Forum italiano di Scienze della Terra, pp. 191-201.

VAI G.B. (2002), Giovanni Capellini and the origin of the International Geological Congress, Episodes, Vol. 25, no. 4, pp. 248-254.

ZEZI P. (1878), Cenni intorno ai lavori del Comitato Geologico, Boll. Regio Com. Geol., v. 9, p. 7.

Sitografia

https://opac.isprambiente.it (data di ultima consultazione 28/03/2014)

http://www.isprambiente.gov.it/it/museo/collezioni/collezioni-storiche/plastici-geologici/plastici-page (data di ultima consultazione: 28/03/2014)

http://www.expomuseum.com/1878/ (data di ultima consultazione: 28/03/2014)

Applicazioni GIS per l'analisi dell'urbanizzazione nella provincia di Napoli. Un'analisi multitemporale in aree esposte a elevato rischio vulcanico

GIS applications for urban analysis in the province of Naples. A multitemporal analysis in high volcanic risk areas

Cristiano Pesaresi*, Miriam Marta*

Riassunto

Il presente lavoro si colloca all'interno di due progetti finalizzati alla definizione di modelli e applicazioni GIS per le analisi geografiche di rischio vulcanico in aree fortemente esposte, dove i danni potenziali potrebbero acquisire connotati di drammaticità a causa degli elevati livelli di urbanizzazione e della concomitanza di componenti socio-demografiche, economiche e storico-culturali di assoluto rilievo, come nel caso della provincia di Napoli.

Per fornire uno spaccato d'insieme, atto a evidenziare i progressi raggiunti nelle analisi di pericolosità e rischio vulcanico con il supporto dei GIS, viene effettuata una disamina di numerosi studi condotti nell'ultimo quindicennio a livello internazionale, con particolare riferimento all'area vesuviana e a quella flegrea. Successivamente, si propone un'analisi cartografica dell'urbanizzazione della provincia di Napoli e un'analisi diacronica del consumo di suolo registrato negli ultimi venti anni. Le elaborazioni prodotte permettono di quantificare ed evidenziare la considerevole artificializzazione dell'area vesuviana e flegrea, una delle più alte in Italia, che rappresenta un fattore di complessità e criticità nella gestione del rischio. Inoltre la crescita delle superfici artificiali non accenna a diminuire, soprattutto a danno di quelle agricole, come dimostra l'analisi evolutiva dell'uso del suolo nel periodo 1990-2009. In un territorio dagli equilibri così precari, dove gli spazi risultano congestionati e i livelli di rischio vulcanico assai elevati, il contenimento dello sprawl urbano e del consumo di suolo rappresentano una stringente necessità e l'applicazione GIS qui proposta fornisce elementi di dettaglio ed elaborazioni di sintesi.

Abstract

This paper is part of two projects aimed at defining models and GIS applications for the geographical analysis of volcanic risk in very exposed areas, where the damage could assume dramatic dimensions due to the high level of urbanization added to the presence of considerable socio-demographic, economic and historical-cultural elements, as in the case of the Naples Province.

In order to provide a general framework, which might illustrate the progress made so far in hazard and risk studies over the last fifteen years, this paper examines the results of the international research conducted on these issues and, in particular, on the area of Vesuvius and the Campi Flegrei (Phlegraean Fields), and focuses the attention on the added value of GIS through the proposal of a cartographic analysis of the Naples Province and the urban sprawl over the last twenty years. The cartographic elaborations show the high urbanization of the study area, which is one of the highest in Italy, representing a complex and critical factor for risk management. Indeed there has been no decrease in the growth of artificial surfaces, as confirmed by the diachronic analysis carried out for 1990-2009. The control of urban sprawl is instead necessary in this fragile area, characterized by a very high anthropic presence and considerable volcanic risk. In the area of Vesuvius and the Campi Flegrei there is a real conflict between risk prevention and urban planning, that is much more pronounced in comparison with other urban areas. Any strategies and plans of action for urban development must necessarily address a sustainable use of resources.

Parole chiave

Pericolosità e rischio vulcanico, consumo di suolo, urbanizzazione, applicazioni GIS, Vesuvio e Campi Flegrei

Keywords

Volcanic hazard and risk, sprawl, urbanization, GIS applications, Vesuvius and Campi Flegrei

* Sapienza Università di Roma. Il lavoro è frutto della collaborazione degli autori, ma nello specifico C. Pesaresi ha scritto i paragrafi 1, 2 e 5; M. Marta i paragrafi 3 e 4.

1. Inquadramento e obiettivi della ricerca

Questo studio si inquadra nell'ambito dei due connessi progetti "*Applicazioni geografiche per il rischio vulcanico. Nuove valutazioni e modelli integrati nell'area flegrea e nell'area vesuviana*" e "*Analisi geografiche di rischio vulcanico. Aspetti demografici, socio-economici e storico-archeologici in ambiente GIS*", finanziati dalla Sapienza Università di Roma[1].

Il primo progetto, incentrato sull'area flegrea e su quella vesuviana, dove si registrano livelli di notevole preoccupazione per l'ingente numero di persone e per l'enorme patrimonio edilizio esposto a eventi esplosivi, con gravi ripercussioni sugli aspetti sociali, economici e psicologici, ha tra i suoi fini quelli di fornire, tramite il supporto delle tecnologie geospaziali, uno spaccato delle più rilevanti trasformazioni avvenute nel tempo, con riferimento al grado di urbanizzazione e ai livelli di rischio di entrambi i contesti indagati e di ciascun comune, per favorire modalità pluriscalari di analisi. Riprendendo e implementando i modelli internazionali con determinate variabili, l'obiettivo di fondo è quello di esaminare le peculiarità e le criticità locali (che possono amplificare gli effetti delle differenti fenomenologie), per poi stilare una graduatoria complessiva dei comuni in base ai valori di rischio, stando ai dati del Censimento del 2011, organizzati secondo criteri relazionali e pesati all'interno di apposite formule, che permettono di individuare ordini prioritari di intervento in caso di emergenza.

Il secondo progetto si concentra su quelli che si possono definire "laboratori geografici" di grande interesse, poiché richiedono particolare attenzione da parte delle comunità scientifiche e istituzionali. Qui convogliano, infatti, elementi geomorfologici, geologici, socio-demografici, economici, storico-culturali e archeologici che, durante le fasi di quiescenza dei vulcani, consentono di sperimentare modalità di indagine interdisciplinare, con il supporto dei Sistemi Informativi Geografici (GIS), che fungono da interfaccia comune per far confrontare e "raccordare", con *layer* sovrapponibili e complementari, diverse branche della ricerca orientate alla *GI-Science*. Lo scopo principale è quello di produrre quadri di sintesi rivolti all'utilità sociale, alla programmazione strategica, alla quantificazione e interpretazione di problematiche generalmente valutate in maniera settoriale, invece che in un'opportuna ottica combinata, e alla simulazione degli scenari di danno attesi.

Il presente lavoro fornisce innanzi tutto una disamina di rilevanti studi condotti, a livello internazionale, su vari vulcani del mondo e nello specifico delle aree vesuviana e flegrea, evidenziando i progressi raggiunti, nell'ambito della pericolosità e del rischio[2], con il supporto delle applicazioni GIS, che permettono di proporre modelli per la pianificazione territoriale e la gestione delle emergenze e che spingono a ricercare ulteriori criteri scientifico-operativi ed elementi di dettaglio per immettere tasselli importanti nel quadro generale delle conoscenze.

Viene, poi, condotta un'analisi multitemporale dell'urbanizzazione nella provincia di Napoli, prendendo come anni di riferimento il 1990, il 2001 e il 2009, per i quali si dispone di cartografie ufficiali dell'uso del suolo, da cui – mediante appositi accorgimenti tecnico-metodologici e una rielaborazione *ad hoc* delle legende, per rendere le cartografie di partenza comparabili – sono state realizzate le carte delle aree urbanizzate. Questo consente di quantificare l'estensione delle superfici artificiali in ciascuno dei tre anni in esame e di valutare l'evoluzione registrata nel tempo, con l'ulteriore valore aggiunto di verificare se le nuove aree urbanizzate si sono impostate su aree precedentemente naturali o agricole. È, dunque, possibile seguire la dinamica dei principali cambiamenti occorsi nelle tre macrocategorie individuate (superfici urbanizzate, agricole e naturali)[3], con un *focus* sull'urbanizzazione che, nella provincia di Napoli, acquisisce dimensioni di "atipicità", per la for-

1 Il Responsabile scientifico di entrambi i progetti è C. Pesaresi.

2 La pericolosità esprime la probabilità che una certa fenomenologia (flussi piroclastici, colate di fango, ricaduta di ceneri e piroclasti, colate laviche) riesca a propagarsi in una determinata area ed è fortemente condizionata dall'esplosività dell'eruzione, dal fattore distanza e dai caratteri fisico-morfologici. Il rischio sottintende la capacità di un evento vulcanico di generare un forte impatto su una comunità esposta e dipende dalla quantità di persone e di beni immobili presenti (*valore*), dalla percentuale di persone e di beni che effettivamente potrebbero perire o essere distrutti (*vulnerabilità*) e dalla probabilità che si generi un'eruzione altamente esplosiva (*hazard*).

3 Per la denominazione e definizione delle tre macrocategorie, si è fatto riferimento al sistema *Corine Land Cover*, che, per la classificazione dell'uso del suolo, fornisce una legenda comune a tutti i Paesi europei.

 ISSN 2282-472X

FIGURA 1 (A e B) - In alto, il comune di Pozzuoli, nell'area flegrea, in una ripresa che ritrae in primo piano l'orlo orientale del cratere del monte Nuovo e sotto lo sviluppo del comune fino al molo Caligoliano.
In basso, il comune di Pozzuoli a est del molo Caligoliano. In primo piano un tratto della zona costiera (tra via Giacomo Matteotti, a sinistra, e via Sandro Pertini, a destra). All'interno, sulla destra, l'anfiteatro Flavio.
FONTE: Foto dell'Unità di Geografia, Dipartimento di Scienze documentarie, linguistico-filologiche e geografiche, della Sapienza Università di Roma (in collaborazione con il GREAL, Università Europea di Roma) (ottobre 2012)

FIGURA 2 - In primo piano il comune di Marano di Napoli, nell'area flegrea, alle cui spalle si osserva uno sviluppo edilizio continuo e con pochi spazi vuoti
FONTE: Foto dell'Unità di Geografia, Dipartimento di Scienze documentarie, linguistico-filologiche e geografiche, della Sapienza Università di Roma (in collaborazione con il GREAL, Università Europea di Roma) (ottobre 2012)

te spinta proveniente da tutte le direzioni, che porta a originare situazioni di coalescenza, con fusioni e saldature sovracomunali in soluzione di continuità. Ciò appare evidente con la redazione della carta di sintesi, che – tramite la sovrapposizione dei singoli *layer* – offre una visione d'insieme. Il quadro che si ricava è assai preoccupante, in quanto questi anomali valori di urbanizzazione, per i quali si è mantenuta la tendenza alla crescita, si denotano in contesti esposti a fenomenologie vulcaniche distruttive che "dovrebbero" innalzare i livelli di attenzione e sensibilizzazione da parte delle istituzioni coinvolte e della popolazione. Una panoramica privilegiata, per aggiungere e localizzare dettagli e per avere un'idea concreta della situazione, è offerta dai sorvoli che sono stati appositamente eseguiti e che consentono di associare ai dati quantitativi informazioni visuali suppletive (Figure 1, A e B, e 2)[4].

Per fornire elementi circostanziati di indagine, si è partiti con l'elaborazione della carta del grado di urbanizzazione a scala comunale, nel 2009, che ha permesso

4 Replicando un'esperienza testata alcuni mesi prima (marzo 2012) con le località maggiormente danneggiate dal terremoto di L'Aquila 2009 (Casagrande e Pesaresi, 2012; Pesaresi *et al.*, 2013), agli inizi di ottobre 2012 è stato compiuto un sorvolo con fotocamera e termocamera, incentrato soprattutto sull'area flegrea, da cui si sono ricavate oltre 2.000 immagini in luce visibile e 360 termiche. Tali sorvoli derivano dalla collaborazione tra l'Unità di Geografia (Dipartimento di Scienze documentarie, linguistico-filologiche e geografiche) della Sapienza Università di Roma e il Geographic Research and Application Laboratory (GREAL) dell'Università Europea di Roma.

di individuare l'eventuale presenza di macroaree compatte o allineamenti di comuni che rientrano in classi con valori particolarmente elevati. Come ulteriore supporto alla ricerca è stata stilata la graduatoria dei centri che hanno un grado di urbanizzazione superiore al 70%, fino al caso limite di Casavatore (100%), che costituisce "un'anomalia nell'anomalia", poiché addirittura interessato da una saturazione totale degli spazi, verso cui comunque volgono anche altri comuni della provincia, che hanno oltrepassato la soglia dell'80%, in un contesto generale che richiede lo sviluppo di modelli *ad hoc* in grado di considerare e "pesare" diverse variabili in maniera integrata.

In termini di pianificazione territoriale e di misure volte a contenere la futura crescita delle superfici artificiali, l'osservazione congiunta della carta di sintesi e della carta del grado di urbanizzazione, corroborata dalle rilevazioni dall'alto con fotocamera, consente di identificare le aree più congestionate e, al tempo stesso, quelle che presentano ancora sensibili margini di incremento, da "bloccare" con rigide disposizioni nelle zone soggette a elevata pericolosità, per evitare l'aggravio di una situazione già altamente critica[5].

2. Applicazioni GIS per le analisi di pericolosità e rischio vulcanico

Numerosi studi hanno messo in risalto l'importante contributo che i Sistemi Informativi Geografici possono apportare nelle analisi di pericolosità e negli studi di rischio vulcanico, mostrando specifiche potenzialità e funzionalità, organizzando articolate banche dati, realizzando cartografie dettagliate, sperimentando applicazioni metodologicamente replicabili e dando valide indicazioni in previsione di possibili emergenze.

La letteratura internazionale, ad esempio, nell'ultimo quindicennio, ha fornito interessanti evidenze sull'utilità dei GIS per:

- individuare e mappare le aree maggiormente esposte alla propagazione di determinate fenomenologie (Felpeto *et al.*, 2007; Toyos *et al.*, 2007; Constantinescu *et al.*, 2011) e per enucleare quelle che al contrario possono essere ritenute "naturalmente" protette, ad esempio da elementi fisico-morfologici, come nel caso della fuoriuscita di colate laviche (Gómez-Fernández, 2000);
- effettuare, in tempi rapidi, simulazioni che possono risultare essenziali, nelle fasi di crisi, per limitare l'entità dei danni e indicare le migliori strategie per la sicurezza degli abitanti, supportando le decisioni (Renschler, 2005);
- elaborare cartografie inerenti alla vulnerabilità sociale ed economica dei contesti territoriali sviluppatisi in prossimità di edifici vulcanici, con rappresentazioni sovrapponibili riguardanti differenti variabili (Aceves-Quesada *et al.*, 2007; Alcorn *et al.*, 2013).

Analogamente, gli studi internazionali hanno ribadito il valore aggiunto dei modelli tridimensionali, già sottolineato all'inizio degli anni Ottanta (Malin e Sheridan, 1982; Sheridan e Malin, 1983), e delle tecnologie geospaziali nell'ipotizzare e calcolare le direzioni e distanze percorribili dai flussi che possono innescarsi durante le eruzioni (Sheridan *et al.*, 2000; Saucedo *et al.*, 2005), con risvolti positivi anche nel campo della sensibilizzazione ed educazione della popolazione, giacché di forte impatto visivo e comunicativo (Villegas, 2003).

Per quel che concerne, invece, le aree vulcaniche della provincia di Napoli, nel 1998, Lirer e Vitelli si sono avvalsi dei GIS per mappare diversi aspetti demografici e riguardanti l'urbanizzazione e l'uso del suolo, con l'obiettivo di elaborare strati informativi sovrapponibili alla carta di pericolosità per invasione di lava, basata sull'attività del Vesuvio e sulla propagazione delle colate tra il 1631 e il 1944, in modo da relazionare l'ammontare di persone e di beni immobili esposti con la probabilità di accadimento legata a una determinata fenomenologia.

Due anni più tardi, Pareschi *et al.* (2000), utilizzando i modelli digitali di elevazione del terreno (DEM) e rappresentazioni a varie scale, hanno avanzato una serie di considerazioni sull'importanza dei GIS per la gestione delle emergenze e le analisi di pericolosità, nell'area vulcanica etnea e in quella vesuviana, messe a confronto per i differenti caratteri eruttivi e parametri geolo-

5 Ulteriori elementi di supporto, a questo riguardo, sono stati recentemente forniti da Fea *et al.*, 2013, pp. 175-180.

gico-geomorfologico-strutturali e per il diverso carico demografico-abitativo in prossimità dei due apparati, essendo questo un nevralgico discriminante in grado di innalzare o ridurre i valori di rischio.

Nel 2002, Alberico *et al.* hanno adoperato i GIS per realizzare due carte di pericolosità riferite all'invasione di flussi piroclastici e *surges* nell'area flegrea nel caso di una potenziale eruzione con indice di esplosività vulcanica (VEI) pari a 3 e a 4; dalla sovrapposizione di ciascuna di queste carte con la carta dell'indice di urbanizzazione hanno ottenuto due carte di rischio, una relativa a un evento con VEI uguale a 3 e una per un evento con VEI uguale a 4. Nel 2004, poi, il modello è stato esteso a tutta l'area vulcanica campana, partendo dalla "omogeneizzazione" delle carte di pericolosità inerenti all'area flegrea e a quella vesuviana e giungendo a un'elaborazione d'insieme. Sono state, inoltre, prodotte alcune rappresentazioni del sistema territoriale in esame e delle modificazioni registrate tra il 1936 e il 1990 (Alberico *et al.*, 2004). Nello stesso anno, Petrosino *et al.* (2004) hanno aggiornato le analisi sull'evoluzione del sistema territoriale al 2000, arricchendole con dati demografici, relazionandole alle carte di pericolosità e facendo tra l'altro riflettere su come i cambiamenti dei parametri antropici, a parità delle altre componenti, determinino sensibili variazioni nei livelli di rischio. Sempre nel 2004, Zuccaro *et al.*, dopo aver ripartito il territorio in celle, secondo una griglia radiale avente come centro il cratere del Vesuvio, hanno proposto una serie di scenari di danno per eventi sismici con diverso rilascio di energia, per ricaduta di cenere e materiali in sospensione e per flussi piroclastici, in base alla tipologia delle strutture presenti in ciascuna cella e a seconda dei fattori che potrebbero determinare il verificarsi di una situazione o di un'altra (per esempio la direzione del vento in quota)[6].

Nel 2008, Bellucci Sessa *et al.*, da parte loro, hanno strutturato un complesso *database* in ambiente GIS, dopo aver suddiviso i dati nelle due categorie tipologiche concernenti "dati morfostrutturali" e "dati vulcanologici" (relativi a ogni evento eruttivo considerato), più specifiche informazioni aggiuntive, con il fine di produrre rappresentazioni cartografiche funzionali alle valutazioni di pericolosità nei Campi Flegrei, tra cui la carta della distribuzione areale della frequenza di depositi da scorrimento di flussi piroclastici, la carta della distribuzione areale della frequenza di copertura maggiore di 10 cm per depositi da caduta, la carta della distribuzione areale del carico cumulato dei materiali da ricaduta, fornendo un importante supporto per la determinazione dei possibili scenari connessi con un'eventuale ripresa dell'attività eruttiva. Contemporaneamente, Pesaresi *et al.* (2008), oltre ad alcune elaborazioni sull'uso del suolo, hanno eseguito una nuova valutazione dei livelli di rischio nell'area vesuviana attenendosi al modello di Scandone *et al.*, del 1993, e implementandolo con altre variabili, introdotte nelle formule di riferimento. Sono così pervenuti, mediante la sovrapposizione "pesata" dei *layer*, al calcolo del "rischio sociale" dovuto alle eruzioni del Vesuvio, replicabile, con appropriati accorgimenti, anche al contesto dei Campi Flegrei. Intanto, Esposti Ongaro *et al.* (2008), tramite modelli tridimensionali, hanno effettuato più simulazioni concernenti la ricaduta di una colonna piroclastica subpliniana, nell'area vesuviana, per cercare di prevedere le direzioni preferenziali di scorrimento dei conseguenti flussi e appurare l'eventuale presenza di fattori in grado di limitarne la velocità di propagazione e la distanza raggiungibile. E ancora, nello stesso anno, Baxter *et al.* (2008) hanno proposto un approccio volto a favorire una mitigazione dei danni potenziali e un'adeguata gestione dell'emergenza, nel caso di una nuova attività del Vesuvio, considerando scenari eruttivi con diversa esplosività e le varie tipologie edilizie, che potrebbero amplificare l'impatto della connessa sismicità e della ricaduta di ceneri e piroclasti. L'uso dei GIS ha permesso, inoltre, di visualizzare le differenze tra i possibili scenari di danno in assenza di misure correttive e gli scenari, sensibilmente minori, connessi con interventi di rafforzamento delle strutture e delle loro coperture, che potrebbero così opporre maggiore resistenza e ridurre i fenomeni di collasso.

Nel 2010, invece, sono stati importati all'interno di un *geodatabase* alcuni dati demografici sulle sezioni di censimento per tutti i comuni della provincia di Napoli, così

6 Per approfondimenti sulle principali direzioni dei venti e sulla possibile diffusione dei prodotti in sospensione nella colonna, in base all'esplosività dell'eruzione e alla stagionalità, vedi: Macedonio *et al.*, 2008.

da identificare microzone particolarmente congestionate, da tenere sotto osservazione anche in relazione al sistema infrastrutturale necessario per l'allontanamento preventivo della popolazione. Per accrescere la gamma dei dettagli, i *layer* costruiti a questa scala sono stati sovrapposti alle immagini messe a disposizione dai visualizzatori dall'alto, che restituiscono una fedele rappresentazione del tessuto urbanistico-territoriale (Pesaresi, 2010). Contemporaneamente, Rolandi (2010) ha compiuto un'analisi sulla pericolosità finalizzata alla revisione del piano d'emergenza per l'area vesuviana, mostrando con apposita cartografia criticità da non trascurare.

Nel 2011, Alberico *et al.* si sono concentrati sul caso specifico della "mega-città" di Napoli, per fornire un'esemplificazione circostanziata, e hanno prospettato, nelle valutazioni di rischio, l'introduzione di parametri economici desunti dall'uso del suolo, per la ripartizione spaziale delle varie categorie, in combinazione con i valori attribuiti dall'Agenzia del Territorio alle aree urbanizzate, agricole e naturali a seconda dei contesti in esame. Napoli è, in effetti, un comune "cruciale" doppiamente esposto, giacché collocato tra i Campi Flegrei, che minacciano in special modo il settore occidentale della città, e il Vesuvio, che mette a repentaglio soprattutto la zona orientale. Nel 2012, poi, i GIS sono stati impiegati per ricavare informazioni utili in caso di emergenza e per testare preventivamente la vulnerabilità e la capacità di supportare le operazioni di evacuazione da parte dei contesti più a rischio, anche relazionando il carico antropico alle infrastrutture preposte all'allontanamento (Alberico *et al.*, 2012).

All'interno di un contesto così articolato, in cui tendenzialmente i principali parametri indagati sono quelli propriamente fisici, legati al carattere eruttivo e alla pericolosità, e dove talvolta i fattori socio-demografici sembrano "subordinati", il presente studio, che – apre la strada a futuri approfondimenti – ha il fine di dare risalto agli aspetti riguardanti la popolazione, per rendere successivamente la componente antropica, pesata nelle formule di rischio, la principale "protagonista". Del resto anche il lavoro "Scenari Eruttivi e Livelli di Allerta per il Vesuvio" del Dipartimento della Protezione Civile (2010) e i successivi documenti[7], che hanno portato a un aggiornamento del piano d'emergenza e a un allargamento della "zona rossa" da 18 a 25 comuni[8], sono basati sulla probabilità di distruzione per invasione di flussi piroclastici ("zona rossa 1") e di collasso degli edifici per forte accumulo di prodotti da ricaduta sulle coperture ("zona rossa 2"). Questa applicazione GIS è, dunque, tesa a evidenziare la rilevanza dei parametri antropici – partendo dall'urbanizzazione – che vanno tenuti in adeguata considerazione nella pianificazione preventiva per il loro effetto amplificatore. Tale effetto acquisisce connotati di particolare risonanza nel contesto in esame poiché: "Praticamente tutta la fascia costiera che va da Napoli a Torre Annunziata, e anche oltre, appare pressoché interamente costruita, con scarsissimi, e spesso inesistenti, limiti di separazione tra comune e comune" (Gasparini, 2005, p. 224) e questa condizione inverosimile, di anomala convivenza tra alta pericolosità vulcanica ed elevatissimi livelli demografico-insediativi[9], non si esaurisce lungo questo tratto di costa prospiciente il Vesuvio, perché "continua negli ardenti Campi Flegrei, dove prosegue quella ideale 'linea del fuoco' che cinge Napoli da Ovest ad Est" (Leone, 2005, p. 24).

I futuri *step* della ricerca permetteranno di pervenire a una classificazione dei comuni della provincia di Napoli secondo i livelli di rischio, dove il numero di abi-

7 Per un quadro completo sulle modifiche al Piano nazionale di emergenza per il Vesuvio dal 2003 a oggi, cfr. il sito del Dipartimento della Protezione Civile: http://www.protezionecivile.gov.it/jcms/it/view_dossier.wp;jsessionid=4AA2C5E0E118D0EC089BA795A2AAED63?contentId=DOS37088, ultimo accesso 16.05.2014.

8 Oltre ai 18 comuni presenti nella "zona rossa" precedentemente definita (Boscoreale, Boscotrecase, Cercola, Ercolano, Massa di Somma, Ottaviano, Pollena Trocchia, Pompei, Portici, Sant'Anastasia, San Giorgio a Cremano, San Sebastiano al Vesuvio, San Giuseppe Vesuviano, Somma Vesuviana, Terzigno, Torre Annunziata, Torre del Greco, Trecase), sono stati aggiunti i comuni di Palma Campania, Poggiomarino, San Gennaro Vesuviano e Scafati, parte delle circoscrizioni di Barra, Ponticelli e San Giovanni a Teduccio del comune di Napoli e la porzione meridionale del comune di Nola, più l'enclave di Pomigliano d'Arco nel comune di Sant'Anastasia. Vedi in proposito http://www.protezionecivile.gov.it/jcms/it/view_dossier.wp;jsessionid=48E97B6A5850306FA94244EF32A87741?contentId=DOS37096, ultimo accesso 16.05.2014.

9 Per quel che riguarda la dinamica demografica, le variazioni nel numero di abitazioni, le imprese e istituzioni presenti nella "zona rossa" vesuviana dei 18 comuni e nei singoli centri vedi: Giacomelli e Pesaresi, 2005, pp. 62-70.

FIGURA 3 – Carta del grado di urbanizzazione dei comuni della provincia di Napoli
FONTE: elaborazione di Marta dalla Carta dell'uso del suolo della Regione Campania del 2009

tanti, la densità di popolazione e il numero di abitazioni hanno un peso determinante, in modo da proporre una "zona rossa" integrativa, basata appunto sul rischio e non sulla pericolosità, e da individuare elementi comuni e di differenziazione su cui riflettere. Apposite simulazioni – da eseguire variando il fattore *valore* (nella formula data dal prodotto tra *valore*, *vulnerabilità* e *hazard*)[10] – consentiranno, inoltre, di riconoscere le soglie al di sotto delle quali i comuni registrerebbero un auspicabile spostamento dall'attuale classe di rischio a quella precedente, a partire dal numero di residenti, e quelle oltre le quali i comuni "salirebbero di categoria", passando da una classe di rischio a quella superiore.

10 Cfr. UNESCO, 1972; Fournier D'Albe, 1979.

3. L'urbanizzazione del territorio vesuviano e flegreo

Il territorio oggetto d'esame, che è compreso dalla provincia di Napoli, è una delle aree urbane italiane a maggiore densità abitativa e a maggiore tasso di urbanizzazione. I problemi e gli impatti legati alla forte antropizzazione assumono qui caratteri di particolare criticità a causa della vicinanza agli apparati vulcanici dei Campi Flegrei e del Somma-Vesuvio (Bonomo *et al.*, 2013).

Per poter avere un dato oggettivo sul grado di urbanizzazione, propedeutico alle analisi di rischio, è stata realizzata un'analisi cartografica che permette di quantificare l'estensione delle superfici artificiali presenti attualmente nei comuni oggetto di studio e poi di valuta-

re, attraverso un'analisi diacronica, i *trend* di consumo di suolo in atto negli ultimi venti anni. L'obiettivo è fornire indicazioni specifiche per la pianificazione strategica in un'area che presenta la duplice criticità di una notevole densità e concentrazione di aree urbane e di un elevato rischio vulcanico.

La carta del grado di urbanizzazione dei comuni della provincia di Napoli (Figura 3) è stata elaborata a partire dalla carta dell'uso del suolo del 2009 prodotta dalla Regione Campania[11]. Attraverso i tool di analisi spaziale messi a disposizione dal software ArcGIS 10.1 è stato possibile isolare il dato relativo alle sole superfici artificiali e associarlo a ciascun comune compreso nell'area. I comuni sono stati poi raggruppati per grado di urbanizzazione, in base a un criterio significativo e rispondente alla distribuzione del fenomeno sul territorio.

Dall'analisi effettuata emerge un quadro preoccupante circa i livelli di urbanizzazione della provincia di Napoli, che sono particolarmente elevati. L'incidenza media delle superfici artificiali è pari al 33%. Il dato diventa assai significativo se si considera che la Campania registra a livello regionale un tasso del 9,04%, contro il valore nazionale del 6,9% e la media europea del 4,5%. L'ultimo Rapporto dell'ISPRA (2013), che fornisce un quadro esauriente del consumo di suolo e del grado di artificializzazione in 60 città italiane[12], conferma la situazione critica di Napoli da questo punto di vista, poiché la città ha, a livello nazionale, la densità abitativa maggiore, pari a 8.082 abitanti per kmq, e tassi di consumo di suolo tra i più elevati.

La carta del grado di urbanizzazione evidenzia la presenza di una "macroarea" continua sviluppata a nord e a est di Napoli, con un piccolo prolungamento a sudest, costituita dal capoluogo e dai comuni che vi gravitano attorno (Figura 3), che rappresenta la zona con maggiore grado di urbanizzazione: Napoli (72,4%), Melito di Napoli (86,6%), Arzano (84,4%), Casoria (74,4%), Portici (82%), San Giorgio a Cremano (71,7%), Casavatore (100%) e Cardito (79,5%) hanno, infatti, un tasso di artificializzazione superiore al 70% (Figura 4). Questa macroarea comprende alcuni comuni esposti a un'elevata probabilità di invasione da parte dei flussi piroclastici di provenienza vesuviana, cioè Portici e San Giorgio a Cremano, comuni con una densità di popolazione che può definirsi "esplosiva". Spostando l'attenzione verso l'area a sudest del Vesuvio, emerge poi la presenza di un "allineamento" di comuni con valori di urbanizzazione assai elevati, dove spicca il comune di Torre Annunziata (78,6%), soggetti a eventuali flussi piroclastici di provenienza vesuviana.
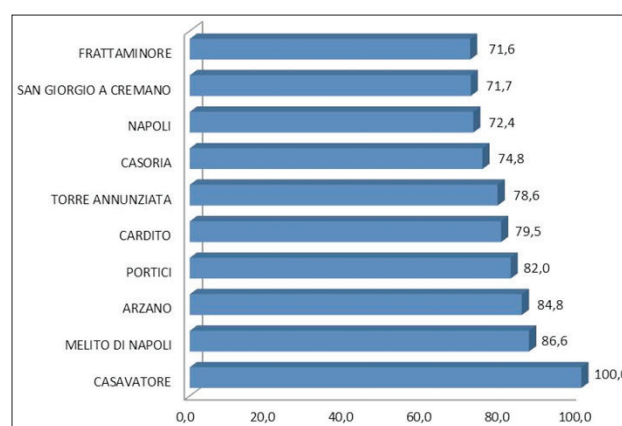
FIGURA 4 – I 10 comuni dell'area di studio con maggiore grado di urbanizzazione (maggiore del 70%)
FONTE: elaborazione di Marta dalla Carta dell'uso del suolo della Regione Campania del 2009

A parte questa macroarea e questo allineamento di comuni, che rappresentano "situazioni limite", la condizione è da considerarsi critica anche per quei comuni che presentano una minore incidenza di superficie urbanizzata (tra il 20,1 e il 40%) e che si trovano alle falde dei due apparati vulcanici; in questi comuni il livello di urbanizzazione è comunque "molto alto", perché il grado di distruzione a cui sono soggetti è massimo e l'estensione delle superfici artificiali potrebbe ancora aumentare. Inoltre, i settori orientali dei due apparati vulcanici, da

11 La carta è denominata Carta dell'utilizzazione agricola del suolo della Regione Campania, è in scala 1:50.000 e deriva dalla restituzione di immagini satellitari.

12 Le 60 città oggetto di analisi sono: Torino, Novara, Alessandria, Aosta, Genova, La Spezia, Como, Milano, Monza, Bergamo, Brescia, Bolzano, Trento, Verona, Vicenza, Treviso, Venezia, Padova, Udine, Trieste, Piacenza, Parma, Reggio Emilia, Modena, Bologna, Ferrara, Ravenna, Forlì, Rimini, Pesaro, Ancona, Pistoia, Firenze, Prato, Livorno, Arezzo, Perugia, Terni, Roma, Latina, Caserta, Napoli, Salerno, Pescara, Campobasso, Foggia, Andria, Barletta, Bari, Taranto, Brindisi, Potenza, Catanzaro, Reggio Calabria, Palermo, Messina, Catania, Siracusa, Sassari, Cagliari.

nordest a sudest, sono esposti alla ricaduta di ceneri e piroclasti e al conseguente collasso degli edifici.

4. L'analisi diacronica dei cambiamenti nell'uso del suolo nel periodo 1990-2009

Dopo aver analizzato il quadro dell'urbanizzazione attuale dell'area, l'analisi cartografica ha interessato l'uso del suolo e in particolare i cambiamenti avvenuti negli ultimi venti anni.

La cartografia dell'uso del suolo è uno strumento di base fondamentale per la ricerca in ambito territoriale e per effettuare analisi sincroniche e diacroniche (Marta *et al.*, 2010). La valutazione di quanto avvenuto in passato si dimostra di notevole efficacia per fare previsioni e disegnare scenari futuri e per individuare strategie di gestione sostenibile delle risorse territoriali (Gardner, 2007; Petrov *et al.*, 2007; Antrop, 1998, 2004, 2005; Wittmer *et al.*, 2007; Rossiter, 1996; Veldkamp e Fresco, 1996).

L'analisi delle trasformazioni verificatesi nell'area oggetto di studio serve a delineare il *trend* del consumo di suolo registrato, come informazione propedeutica alla definizione di una pianificazione urbanistica maggiormente compatibile e attenta alle criticità del territorio.

Per eseguire l'analisi diacronica sono state prese in considerazione le carte dell'uso del suolo del 1990 (prodotta dall'APAT), e quelle relative al 2001 e al 2009 (prodotte dalla Regione Campania)[13]. È stata poi elaborata una nuova legenda di classi che rendesse possibile la comparazione tra le varie carte. Una volta individuata una legenda unificata si è proceduto, attraverso il software ArcGIS 10.1, a elaborare una serie di informazioni grazie ai *tool* di analisi spaziale. Sono state dunque prodotte tre carte dell'urbanizzazione relative al 1990, al 2001 e al 2009.

Attraverso una serie di *intersect* è stato possibile creare un *database* sulle trasformazioni avvenute nell'uso del suolo nei periodi 1990-2009, 1990-2001 e 2001-2009. Questo *database* permette di quantificare le trasformazioni assolute, e quindi di avere il quadro dell'incidenza di superfici urbanizzate, agricole e naturali nelle tre epoche considerate (Figura 5), e di sapere se le nuove aree urbane hanno eroso territorio prima appartenente alla classe di uso agricola o naturale.

Il quadro emerso dalle elaborazioni grafiche e cartografiche denota, nel periodo in esame, una crescita significativa delle superfici artificiali, che sono passate dal 28% del 1990 al 31% del 2001 al 33% del 2009, mostrando un incremento cospicuo in un'area già a forte urbanizzazione.

Nell'intero arco temporale, ovvero tra il 1990 e il 2009, si è registrato un aumento delle superfici artificiali pari al 17% (Figura 6): la crescita più consistente è avvenuta nel primo periodo 1990-2001 (+11%), mentre minore è stata quella rilevata nel periodo 2001-2009 (+5,4%).

Il consumo di suolo, secondo una dinamica molto frequente in Europa (Agenzia Ambientale Europea, 2002, 2006a e 2006b) e comune a tutto il territorio nazionale (ISPRA, 2013), è andato a colpire prevalentemente le aree agricole; dalle analisi ed elaborazioni effettuate risulta che, nella provincia di Napoli, il 91% delle "nuove" superfici artificiali era, in precedenza, costituito da superfici adibite all'agricoltura.

Al fine di evidenziare in maniera dettagliata le variazioni registrate nell'estensione delle aree urbane nel corso dei tre anni di riferimento, 1990, 2001 e 2009, sono state condotte alcune operazioni cartografiche che hanno permesso di uniformare la legenda e isolare la componente delle superfici urbanizzate e, quindi, di realizzare tre carte la cui comparazione consente di seguire e visualizzare i cambiamenti avvenuti (Figura 7). Dall'analisi di dettaglio, focalizzata su ciascun anno, si è poi passati a una visione d'insieme sovrapponendo le tre rappresentazioni in una carta di sintesi, che mette insieme l'estensione delle aree urbanizzate nei tre periodi considerati (Figura 8). La carta di sintesi così ottenuta mostra come le nuove superfici artificiali siano diffuse su tutto il territorio oggetto di studio. Il consumo di suolo è generalizzato e si manifesta attraverso la progressiva saturazione degli spazi liberi rimasti. Le nuove edificazioni avvengono anche all'interno della "zona rossa" individuata dalla Protezione Civile per il rischio associato al complesso Somma-Vesuvio, ovve-

13 Il *Corine Land Cover* (CLC) prodotto dall'APAT (1990) è in scala 1:100.000, unità minima 25 ha, ed è stato realizzato attraverso restituzione da immagini Landsat; le carte prodotte dalla Regione Campania (CUAS 2001 e 2009) sono in scala 1:50.000 e realizzate da immagini satellitari.
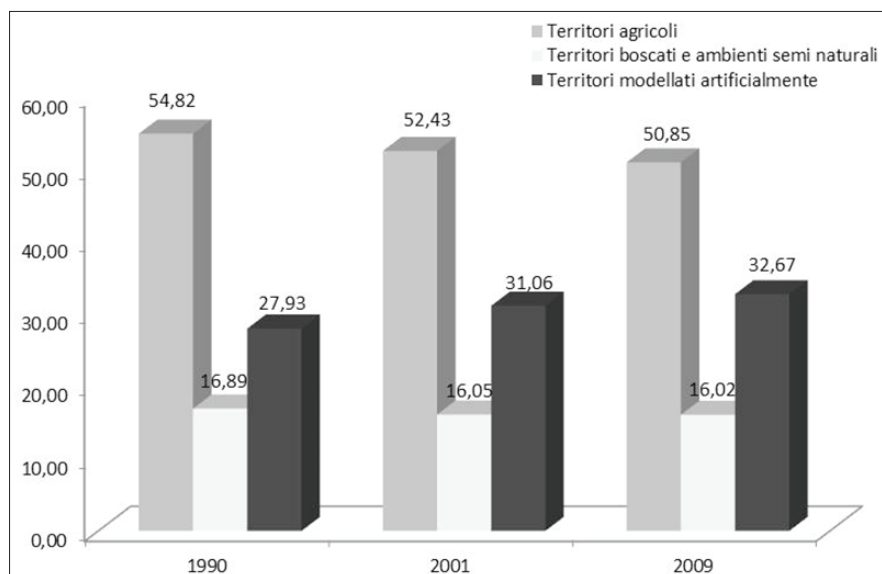
FIGURA 5 – Uso del suolo per classi principali nel 1990, 2001 e 2009
FONTE: elaborazione di Marta dalle carte dell'uso del suolo del 1990 (APAT) e del 2001 e 2009 (Regione Campania)
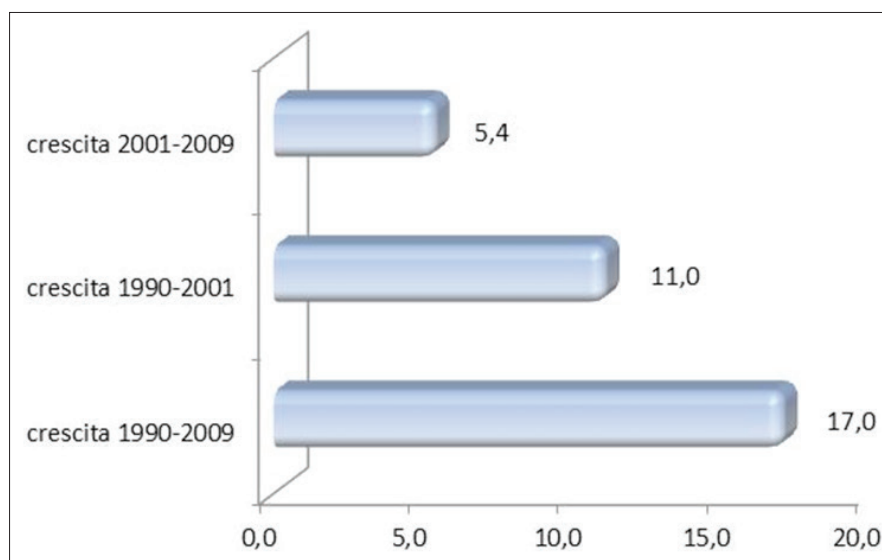
FIGURA 6 – Crescita delle superfici artificiali nei periodi: 2001-2009; 1990-2001; 1990-2009
FONTE: elaborazione di Marta dalla Carta dell'uso del suolo della Regione Campania del 2009
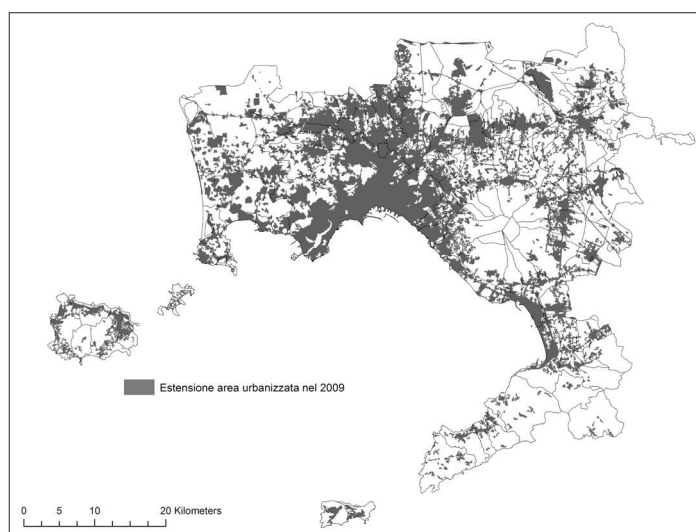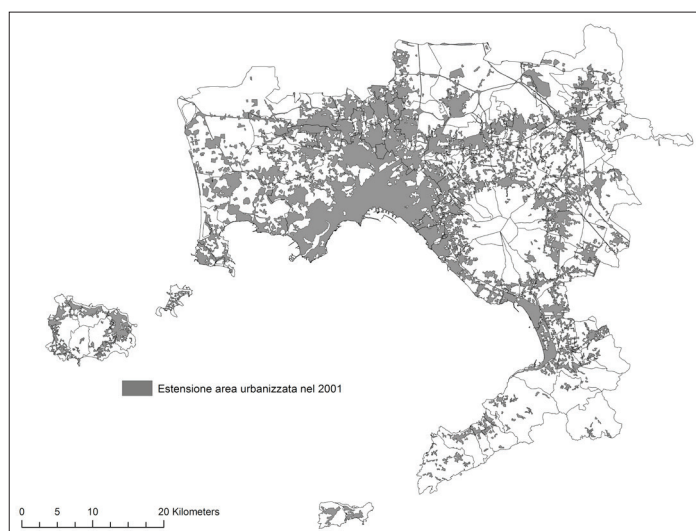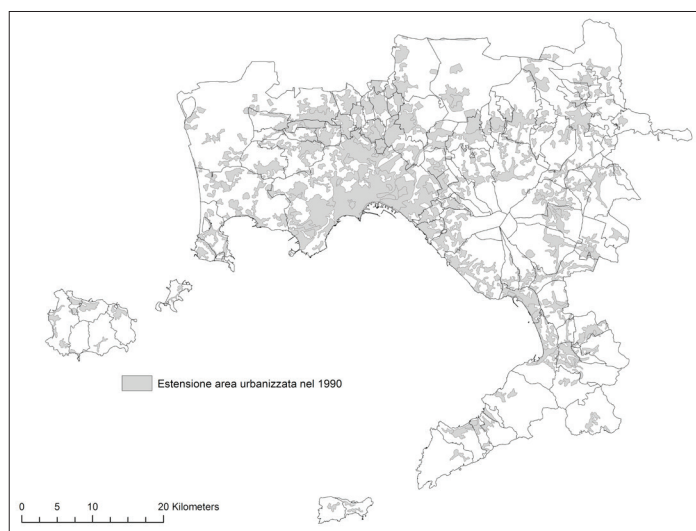
FIGURA 7 – L'estensione delle superfici urbanizzate nel 1990, 2001 e 2009
FONTE: elaborazione di Marta dalla Carta dell'uso del suolo dell'APAT (1990) e della Regione Campania (2001; 2009)

ro l'area per cui l'evacuazione preventiva è l'unica misura di salvaguardia della popolazione perché soggetta a distruzione[14]. All'interno della "zona rossa" risalta in particolare la situazione della zona costiera, che tende a saldarsi in un'unica fascia continua esposta a livelli di rischio vulcanico molto elevati. Analogamente ulteriori edificazioni si rilevano nell'area più soggetta ai fenomeni vulcanici associati al distretto dei Campi Flegrei. A nord e a est del capoluogo, si assiste poi a una espansione a macchia d'olio, a una dispersione urbana tipica del fenomeno dello *sprawl*, che si manifesta nelle grandi città italiane, come Napoli.

Le caratteristiche tipiche dello *sprawl* sono la diffusione di residenze nell'area suburbana, la diminuzione progressiva delle aree agricole a vantaggio di zone residenziali o di attività secondarie e terziarie e lo sviluppo di infrastrutture, strade, servizi associati alle funzioni residenziali, con una conseguente forte congestione in tutto il territorio (Sbordone, 2001).

L'aumento delle superfici urbanizzate ha notevoli ripercussioni sulla sostenibilità e nel caso della provincia di Napoli gli effetti sono fortemente amplificati[15]. Non solo vengono distrutti importanti ecosistemi ma la prossimità delle aree artificiali con le aree naturali determina fonti di stress e di inquinamento che ne compromettono la funzionalità. L'espansione delle superfici artificiali provoca la frammentazione di questi spazi e spesso la conseguenza è l'eccessiva riduzione degli habitat o la distruzione dei corridoi ecologici per lo spostamento e la comunicazione delle specie, con gravi ripercussioni sulla loro sopravvivenza. I terreni agricoli intorno alle città costituiscono il luogo privilegiato di espansione delle superfici artificiali; la loro scomparsa determina contraccolpi sulla perdita sia di biodiversità, essendo questi luoghi importanti per molte specie, sia dei valori dell'identità culturale, di cui questi paesaggi sono permeati (Marta, 2010). Un altro impatto ambientale da sottolineare è l'accresciuta vulnerabilità a eventi come alluvioni e frane, causata dall'espansione urbana. Questo tema è particolarmente importante per l'area oggetto di studio dove sussiste anche e soprattutto un elevato grado di rischio associato ai fenomeni vulcanici, e sismici, che risulta, dunque, aggravato sia dal considerevole livello di urbanizzazione sia dai *trend* di consumo di suolo che sono tra i più elevati del panorama italiano e che non accennano ad arrestarsi, accrescendo sempre più il patrimonio socio-economico esposto a possibile perdita connessa con eventi esplosivi.

Nonostante le strategie messe in atto dai vari Paesi, che forniscono modelli di riferimento, il controllo del consumo di suolo, che costituisce un ottimo strumento per gestire la crescita urbana (Cohen, 2006), appare piuttosto difficile. Alcuni processi che innescano le trasformazioni urbane dipendono, infatti, da dinamiche che non sono controllabili a livello locale (Antrop, 2005) e la mancanza di un adeguato coordinamento tra le politiche territoriali acuisce ancora di più il carattere caotico delle trasformazioni, che nella provincia di Napoli risultano molto preoccupanti.

Per promuovere una migliore qualità urbana è, invece, necessario favorire il coordinamento tra le iniziative e le politiche attuate ai diversi livelli amministrativi. Questo perché le dinamiche che agiscono nelle aree urbane sono originate ben oltre il loro limite amministrativo. Nel nostro caso l'area a nord e a est di Napoli, quella flegrea e la fascia costiera ne sono esemplificazioni emblematiche. È dunque importante valutare le componenti territoriali in maniera integrata e rafforzare il controllo e la pianificazione, in un contesto in cui la responsabilità nella gestione dell'uso del suolo non deve risultare suddivisa e frammentata tra i diversi ambiti amministrativi, spesso in conflitto tra loro.

Le politiche di intervento si concentrano, in genere, su un aspetto particolare mentre i cambiamenti dell'uso del suolo, e nello specifico l'urbanizzazione, hanno effetti cumulativi e combinati sulle componenti ambien-

14 La "zona rossa" riportata nella carta di sintesi (Figura 8) è la "nuova zona rossa" individuata con la direttiva del febbraio 2014. Questa è costituita dall'area esposta all'invasione di flussi piroclastici, definita "zona rossa 1", e dall'area soggetta a elevato rischio di crollo delle coperture degli edifici per l'accumulo di piroclasti (ceneri vulcaniche e lapilli), definita "zona rossa 2". Nella carta di sintesi non compare il comune di Scafati che confina con Pompei, Boscoreale e Poggiomarino (estremità sud-orientale dell'area) ma appartiene alla provincia di Salerno.

15 Gli impatti sulla qualità ambientale sono legati all'incremento del consumo di acqua e di fonti energetiche e all'aumento della produzione di gas serra. Inoltre le trasformazioni dell'uso del territorio provocano un impoverimento del suolo e della biodiversità, un'alterazione della permeabilità idrica dei terreni, una riduzione della capacità di assorbimento dell'anidride carbonica (Agenzia Ambientale Europea, 2006a e 2006b).
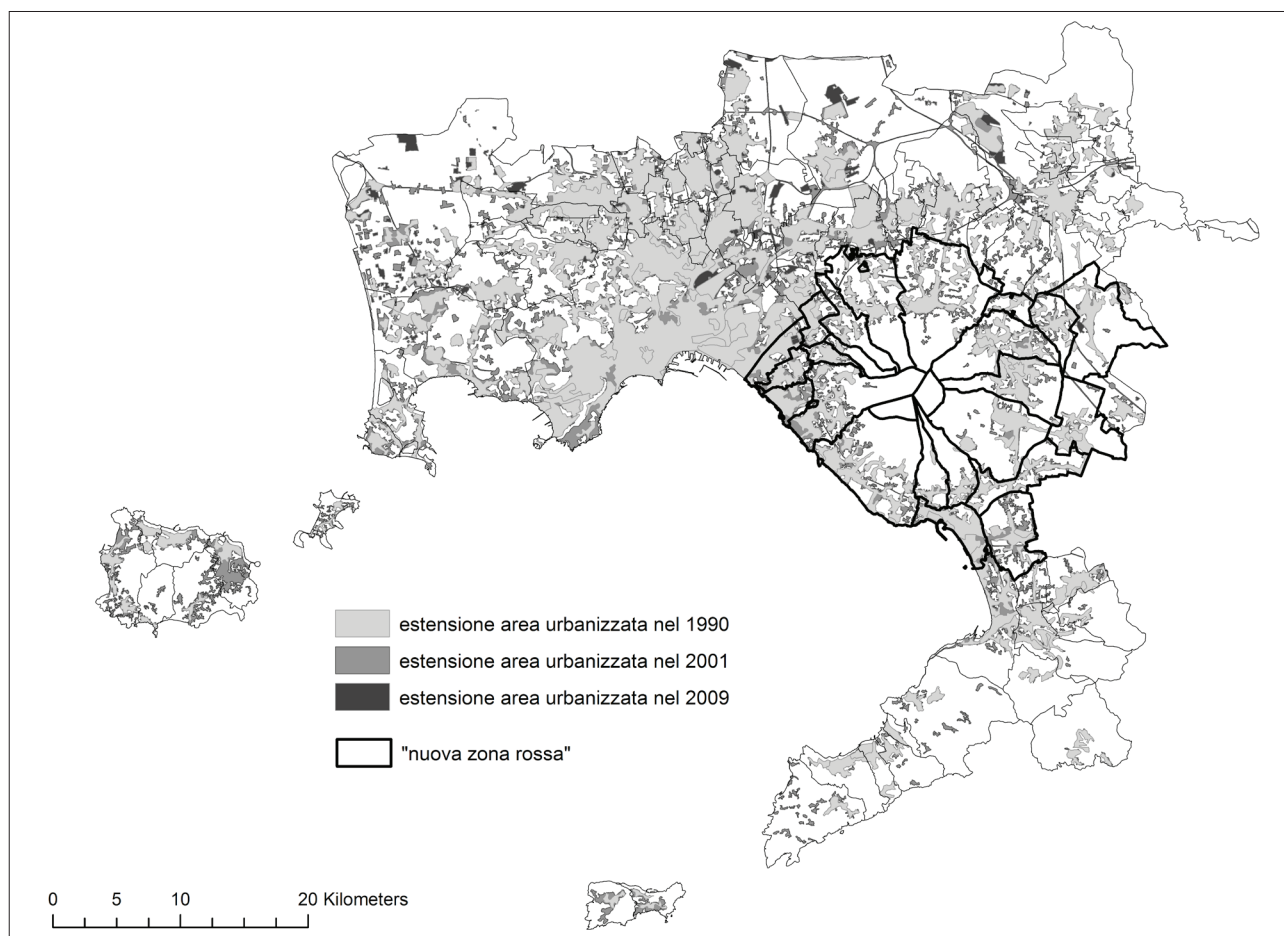
FIGURA 8 – Carta di sintesi: confronto tra l'estensione delle superfici urbanizzate nel 1990, 2001 e 2009.
In evidenza i comuni che rientrano nella "nuova zona rossa"
FONTE: elaborazione di Marta dalla Carta dell'uso del suolo dell'APAT (1990) e della Regione Campania (2001; 2009)

tali, sociali ed economiche. Inoltre la scala rispetto alla quale vengono considerati gli interventi e quella delle trasformazioni, avvenute o in atto, raramente coincidono (Bounce-Jongman, 2007; Siedentop, 2007).

Nelle strategie urbane è essenziale porre sempre maggiore attenzione a uno sviluppo territoriale bilanciato che riduca i conflitti e crei un equilibrio tra gli usi sociali ed economici e le funzioni naturali ed ecologiche. Nel caso della provincia di Napoli vi è poi la necessità di adottare soluzioni, basate sulle indicazioni fornite dalle applicazioni GIS, volte a coniugare gli aspetti concernenti l'urbanizzazione con i livelli di rischio, che permettano di favorire una pianificazione strategica di tutto il territorio, che sia più compatibile con le caratteristiche e le fragilità presenti.

5. Considerazioni conclusive e prossimi passi in chiave geotecnologica

L'uso dei GIS, in ottica multitemporale e pluriscalare, ha permesso di evidenziare importanti elementi di criticità presenti nella provincia di Napoli, mostrando le modificazioni registrate nel periodo 1990-2009 e le zone più interessate da uno "sconsiderato" incremento delle superfici urbanizzate.

Ci si trova, infatti, dinanzi a un ambito provinciale in cui l'incidenza media delle superfici artificiali ammonta al 33%, un valore anomalo, poiché:

- 3,7 volte maggiore di quello regionale;
- 4,8 volte superiore di quello italiano;
- 7,3 volte più elevato di quello europeo.

A livello comunale spicca, poi, un insieme di comuni, per lo più compresi tra il campo vulcanico flegreo e l'edificio vesuviano o divenuti una "propaggine" del capoluogo regionale, con gradi di urbanizzazione che oltrepassano la soglia del 70%.

In una provincia da sempre soggetta a densità abitative "fuori della norma" e caratterizzata da notevoli valori di rischio vulcanico, è stata rilevata, tra il 1990 e il 2009, una crescita delle superfici artificiali del 17%. Ciò ha determinato la saldatura di molti comuni limitrofi, secondo le tipiche dinamiche di uno *sprawl* caotico, in cui alla congestione degli spazi non ha corrisposto un proporzionato aumento delle infrastrutture viarie e di trasporto, che nel caso in esame dovrebbero altresì supportare eventuali situazioni di crisi e di emergenza.

In un contesto ampiamente studiato dalla letteratura internazionale per i considerevoli livelli di pericolosità connessi con i diversi tipi di fenomenologie che potrebbero generarsi in caso di una nuova attività eruttiva, è quindi opportuno focalizzare l'attenzione pure sulla componente antropica, principale parametro per la valutazione del rischio. L'applicazione GIS qui prodotta, di conseguenza, intende combinarsi con quelle geologico-vulcanologiche, alcune delle quali confluite nei documenti per la pianificazione d'emergenza del Dipartimento della Protezione Civile. Si persegue, inoltre, il fine di aprire nuove strade alla ricerca orientata a integrare gli aspetti socio-demografici con i modelli geofisici, in una prospettiva interdisciplinare supportata dalle geotecnologie.

Il prossimo passo, anche per l'educazione e la sensibilizzazione e per la diffusione delle conoscenze, potrebbe essere quello di "tradurre" questa applicazione geografica in una "*Story Map*"[16], costruita con le funzionalità di ArcGIS Online, la nuova piattaforma *cloud*[17] di Esri, che consente di elaborare e mettere in rete cartografie digitali, divulgabili tramite web, social network e blog[18]. In termini geotecnologici, si potrebbero ad esempio utilizzare le cartografie dell'uso del suolo del 1990 e del 2009 per evidenziare in maniera interattiva e fortemente comunicativa, mediante template quali lo "*swipe*", le variazioni registrate a livello di superficie urbanizzata. Analoghi procedimenti, da effettuare adoperando differenti template, si potrebbero riprodurre dopo aver georeferenziato cartografie risalenti ai primi decenni del Novecento e dell'Ottocento, per offrire visualizzazioni di rilevante impatto e interesse geografico, volte a mostrare in modo puntuale i cambiamenti occorsi nell'arco di uno o addirittura due secoli. La possibilità di condivisione in rete di simili "*Story Map*", attraverso lo *sharing*, permetterebbe poi di assolvere a un'importante funzione di coinvolgimento e di veicolazione dei risultati. Al tempo stesso, consentirebbe di mettere a disposizione dei decisori politici e delle istituzioni preposte alla pianificazione e all'emergenza basi digitali, elaborazioni scientifiche, rappresentazioni per l'analisi interpretativa delle componenti e strumenti di supporto di agevole e rapida consultazione.

16 Relativamente alle "*Story Map*" cfr.: http://storymaps.arcgis.com/en/, ultimo accesso 18.05.2014.

17 Per "*Cloud Computing*" si intende essenzialmente la possibilità di memorizzare e gestire in modalità online applicazioni, elaborazioni, dati di vario genere e cartografie computerizzate, cui si può accedere per mezzo di Internet, con una serie di vantaggi in termini di costi, poiché nel caso specifico si supera l'esigenza di dover disporre di licenze a pagamento, e di fruibilità, in quanto previo registrazione ci si può connettere ad ArcGIS Online, utilizzando le sue funzionalità, da qualsiasi computer e da ogni luogo. In questa maniera, tra l'altro, è possibile superare i problemi di: aggiornamento dei software, giacché l'intera architettura di sistema è amministrata da un "*hosting service provider*", che in automatico mette a disposizione le nuove versioni, senza più il bisogno di dover eseguire personalmente *upgrade* e *download*; salvataggio e archiviazione sicura delle proprie elaborazioni, evitando il rischio della perdita dei dati e del lavoro compiuto.

18 Per approfondimenti su ArcGIS Online vedi: http://www.esriitalia.it/arcgis-online/overview.html, ultimo accesso 18.05.2014.

Bibliografia

ACEVES-QUESADA J.F., DÍAZ-SALGADO J. e LÓPEZ-BLANCO J. (2007), Vulnerability assessment in a volcanic risk evaluation in Central Mexico through a multi-criteria-GIS approach, "Natural Hazards", 40, pp. 339-356.

AGENZIA AMBIENTALE EUROPEA (2002), Towards an urban atlas, Report n. 30, Copenaghen.

AGENZIA AMBIENTALE EUROPEA (2006a), Urban sprawl in Europe, the ignored challenge, Report n. 10, Copenaghen.

AGENZIA AMBIENTALE EUROPEA (2006b), Land accounts for Europe 1990-2000, Report n. 11, Copenaghen.

ALBERICO I., CAIAZZO S., DAL PIAZ S., LIRER L., PETROSINO P. e SCANDONE R. (2004), Volcanic risk and evolution of the territorial system in the active volcanic areas of Campania, EGU – 1st General Assembly (Nice, 25-30 April 2004), pp. 9.

ALBERICO I., LIRER L., PETROSINO P. e SCANDONE R. (2002), A methodology for the evaluation of long-term volcanic risk from pyroclastic flows in Campi Flegrei (Italy), "Journal of Volcanology and Geothermal Research", 116, pp. 63-78.

ALBERICO I., PETROSINO P. e LIRER L. (2011), Volcanic hazard and risk assessment in a multi-source volcanic area: the example of Napoli city (Southern Italy), "Natural Hazards and Earth System Sciences", 11, pp. 1057-1070.

ALBERICO I., PETROSINO P., MAGLIONE G., BRUNO L., CAPALDO F.S., DAL PIAZ A., LIRER L. e MAZZOLA S. (2012), Mapping the vulnerability for evacuation of the Campi Flegrei territorial system in case of a volcanic unrest, "Natural Hazards", 64, 2, pp 1823-1854.

ALCORN R., PANTER K.S. e GORSEVSKI P.V. (2013), A GIS-based volcanic hazard and risk assessment of eruptions sourced within Valles Caldera, New Mexico, "Journal of Volcanology and Geothermal Research", 267, pp. 1-14.

ANTROP M. (1998), Landscape change: Plan or chaos?, "Landscape and Urban Planning", 41, pp. 155-161.

ANTROP M. (2004), Landscape change and the urbanization process in Europe, "Landscape and Urban Planning", 67, pp. 9-26.

ANTROP M. (2005), Why landscape of the past are important for the future, "Landscape and Urban Planning", 70, pp. 21-34.

APAT (2005), Qualità dell'Ambiente Urbano, Roma.

BAXTER P.J., ASPINALL W.P., NERI A., ZUCCARO G., SPENCE R.J.S., CIONI R. e WOO G. (2008), Emergency planning and mitigation at Vesuvius: A new evidence-based approach, "Journal of Volcanology and Geothermal Research", 178, pp. 454-473.

BELLUCCI SESSA E., BUONONATO S., DI VITO M., VILARDO G. (2008), Caldera dei Campi Flegrei: potenzialità di un SIT per valutazioni di pericolosità vulcanica, Atti della 12a Conferenza Nazionale ASITA (L'Aquila, 21-24 ottobre 2008), pp. 353-358.

BONOMO R., CAPOTORTI F., DI STEFANO R., MURARO C., PERINI P., RICCI V. e VITA L. (2013), La cartografia geologica delle grandi aree urbane italiane: Pistoia, Campobasso, Caserta, Napoli, in ISPRA, Qualità dell'ambiente urbano, Edizione 2013, Roma, pp. 46-52.

BOUNCE R.G.H., JONGMAN R.H.G., HOJAS L. e WEEL S. (a cura di), (2007), *25 Years of Landscape Ecology: Scientific Principles in Practice,* Proceedings of the 7th IALE World Congress, Wageningen.

BOUNCE R.G.H. e JONGMAN R.H.G. (2007), Why is strategic conservation monitoring so rare in Europe?, in R.G.H. BOUNCE, R.H.G. JONGMAN, L. HOJAS e S. WEEL (a cura di), *25 Years of Landscape Ecology: Scientific Principles in Practice*, Proceedings of the 7th IALE World Congress, Wageningen, pp. 545-546.

CASAGRANDE G. e PESARESI C. (2012), Analisi geografiche, con fotocamera e termocamera, per lo studio di L'Aquila e del cratere sismico, in C. PESARESI (a cura di), L'Aquila e il cratere sismico. Le cause e le conseguenze del terremoto (6 aprile 2009) in chiave

applicativa e interdisciplinare, "Semestrale di Studi e Ricerche di Geografia", 1, pp. 203-222.

COHEN B. (2006), Urbanization in developing countries: Current trends, future projections and key challenges for sustainability, "Tecnology in Society", 28, pp. 63-80.

CONSTANTINESCU R., THOURET J.-C. e IRIMUŞ I.-A. (2011), Computer modeling as tool for volcanic hazards assessment: an example of pyroclastic flow modeling at El Misti Volcano, Southern Peru, "Geographia Technica", 2, pp. 1-14.

DIPARTIMENTO DELLA PROTEZIONE CIVILE - COMMISSIONE NAZIONALE INCARICATA DI PROVVEDERE ALL'AGGIORNAMENTO DEI PIANI DI EMERGENZA DELL'AREA VESUVIANA E FLEGREA PER IL RISCHIO VULCANICO (2010), Scenari Eruttivi e Livelli di Allerta per il Vesuvio, 31 marzo 2010, prot. n. 0029251 del 30.04.2012, http://www.protezionecivile.gov.it/resources/cms/documents/scenario_web.pdf, ultimo accesso 16.05.2014.

ESPOSTI ONGARO T., NERI A., MENCONI G., DE' MICHIELI VITTURI M., MARIANELLI P., CAVAZZONI C., ERBACCI G. e BAXTER P.J. (2008), Transient 3D numerical simulations of column collapse and pyroclastic density current scenarios at Vesuvius, "Journal of Volcanology and Geothermal Research", 178, pp. 378-396.

FEA M., GIACOMELLI L., PESARESI C. e SCANDONE R. (2013), Remote sensing and interdisciplinary approach for studying volcano environment and activity, "Journal of Research and Didactics in Geography (J-READING)", 1, 2, pp. 151-182.

FELPETO A., MARTÍ J. e ORTIZ R. (2007), Authomatic GIS-based system for volcanic hazard assessment, "Journal of Volcanology and Geothermal Research", 166, pp. 106-116.

FERNANDES J.P. e GUIOMAR N. (2007), Spatial modelling of landscape patterns derived from land use and land cover changes, in R.G.H. BOUNCE, R.H.G. JONGMAN, L. HOJAS e S. WEEL (a cura di), *25 Years of Landscape Ecology: Scientific Principles in Practice*, Proceedings of the 7th IALE World Congress, Wageningen, pp. 588-589.

FICHERA C.R., MODICA G. e POLLINO M. (2011), Elaborazione di immagini telerilevate multi-temporali per l'analisi dei cambiamenti nell'uso del suolo: un approccio integrato mediante tecniche GIS e metriche del paesaggio, Convegno di Medio Termine dell'Associazione Italiana di Ingegneria Agraria (Belgirate, 22-24 settembre 2011), http://www.aiia2011.unimi.it/chiave/memorie/111.pdf, ultimo accesso 16.05.2014.

FOURNIER D'ALBE E.M. (1979), Objectives of volcanic monitoring and prediction, "Journal of the Geological Society", 136, pp. 321-326.

GARDNER R.H., *Maintaining diversity in developing landscapes*, in R.G.H. BOUNCE, R.H.G. JONGMAN, L. HOJAS e S. WEEL (a cura di), *25 Years of Landscape Ecology: Scientific Principles in Practice*, Proceedings of the 7th IALE World Congress, Wageningen, p. 665.

GASPARINI M.L. (2005), Dinamiche demografiche e tendenze insediative nell'area vesuviana, in T. D'APONTE (a cura di), Terre di vulcani. Miti, linguaggi, paure, rischi, Atti del Convegno Internazionale di studi italo-francese (Napoli, 4-5 aprile 2003), vol. 2, Aracne, Roma, pp. 217-229.

GIACOMELLI L. e PESARESI C. (2005), L'evoluzione della morfologia e del rischio vulcanico attraverso le foto antiche e moderne, "Semestrale di Studi e Ricerche di Geografia", 2, pp. 22-76.

GÓMEZ-FERNÁNDEZ F. (2000), Application of a GIS algorithm to delimit the areas protected against basic lava flow invasion on Tenerife Island, "Journal of Volcanology and Geothermal Research", 103, 1-4, pp. 409-423.

ISPRA (2013), Qualità dell'ambiente urbano, Edizione 2013, Roma.

LEONE U. (2005), Rischio, paura, informazione, in T. D'APONTE (a cura di), Terre di vulcani. Miti, linguaggi, paure, rischi, Atti del Convegno Internazionale di studi italo-francese (Napoli, 4-5 aprile 2003), vol. 2, Aracne, Roma, pp. 21-30.

LIRER L. e VITELLI L. (1998), Volcanic risk assessment and mapping in the vesuvian area using GIS, "Natural Hazards", 17, pp. 1-15.

MACEDONIO G., COSTA A. e FOLCH A. (2008), Ash fallout scenarios at Vesuvius: Numerical simulations and implications for hazard assessment, "Journal of Volcanology and Geothermal Research", 178, pp. 366-377.

MALIN M.C. e SHERIDAN M.F. (1982), Computer-assisted mapping of pyroclastic surges, "Science", 217, 4560, pp. 637-640.

MARTA M. (2010), Rischi e potenzialità ambientali per la città in crisi, in M. MAGGIOLI (a cura di), La città oltre la crisi, "Semestrale di Studi e Ricerche di Geografia", 1, pp. 73-90.

MARTA M., MORRI R., D'AGOSTINO A. e MAGGIOLI M. (2010), L'analisi diacronica dell'uso del suolo dal Catasto Gregoriano (1816) al Corine Land Cover: il caso di Nemi, in Atti della 14ª Conferenza Nazionale ASITA (Brescia, 9-12 novembre 2010), pp. 1257-1262.

MAUTONE M. e SBORDONE L. (1983), Città e organizzazione del territorio in Campania: analisi della rete urbana in una regione squilibrata, Edizioni Scientifiche Italiane, Napoli.

MUNAFÒ M., MARINOSCI I. e MARTELLATO G. (2013), Stima del consumo di suolo nelle aree urbane, in ISPRA, Qualità dell'ambiente urbano, Edizione 2013, Roma, pp. 21-27.

PARESCHI M.T., CAVARRA L., FAVALLI M., GIANNINI F. e MERIGGI A. (2000), GIS and Volcanic Risk Management, "Natural Hazards", 21, pp. 361-379.

PESARESI C. (2010), Il contributo dei GIS nell'analisi del rischio sismico e vulcanico, in S. Bozzato (a cura di), GIS tra natura e tecnologia, Carocci, Roma, pp. 173-185.

PESARESI C., CASAGRANDE G. e MORRI R. (2013), Testing Geographical

Methodology and Tools for the Study of Territories Damaged by Earthquakes. The Case of L'Aquila and Other Localities Three Years after the April 6th 2009 Event, "International Journal of Geosciences", 4, pp. 1-10.

PESARESI C., MARTA M., PALAGIANO C. e SCANDONE R. (2008), The evaluation of "social risk" due to volcanic eruptions of Vesuvius, "Natural Hazards", 47, pp. 229-243.

PESARESI C. e SCANDONE R. (2013), Nuovi scenari di rischio nell'area vesuviana, "Semestrale di Studi e Ricerche di Geografia", 1, pp. 225-241.

PETROSINO P., ALBERICO I., CAIAZZO S., DAL PIAZ A., LIRER L. e SCANDONE R. (2004), Volcanic risk and evolution of the territorial system in the volcanic areas of Campania, "Acta Vulcanologica", 16, 1-2, pp. 163-178.

PETROV L.O., LAVALLE C., BARREDO J.I., SAGRIS V. e KASANKO M. (2007), Modelling future land use changes in Europe: Appliying the MOLAND urban and regional development model in Algarve, Portugal, in R.G.H. BOUNCE, R.H.G. JONGMAN, L. HOJAS e S. WEEL (a cura di), *25 Years of Landscape Ecology: Scientific Principles in Practice*, Proceedings of the 7th IALE World Congress, Wageningen, pp. 1030-1031.

RENSCHLER C.S. (2005), Scales and uncertainties in volcano hazard prediction-optimizing the use of GIS and models, "Journal of Volcanology and Geothermal Research", 139, 1-2, pp. 73-87.

ROLANDI G. (2010), Volcanic hazard at Vesuvius: An analysis for the revision of the current emergency plan, "Journal of Volcanology and Geothermal Research", 189, pp. 347-362.

ROSSITER D.G. (1996), A theoretical framework for land evaluation, "Geoderma", 72, pp. 165-190.

SAUCEDO R., MACÍAS J.L., SHERIDAN M.F., BURSIK M.I. e KOMOROWSKI J.C. (2005), Modeling of pyroclastic flows of Colima Volcano, Mexico: implications for hazard assessment, "Journal of Volcanology and Geothermal Research", 139, 1-2, pp. 103-115.

SBORDONE L. (2001), Città e territorio fra sostenibilità e globalizzazione, Franco Angeli, Milano.

SCANDONE R., ARGANESE G. e GALDI F. (1993), The evaluation of volcanic risk in the Vesuvian area, "Journal of Volcanology and Geothermal Research", 58, pp. 263-271.

SCANDONE R. e D'ANDREA M. (1994), La valutazione del rischio vulcanico nell'area napoletana, in V. DI DONNA e A. VALLARIO (a cura di), L'ambiente. Risorse e rischi, Liguori, Napoli, pp. 130-149.

SHERIDAN M.F., HUBBARD B., CARRASCO-NUÑEZ G. e SIEBE C. (2000), GIS model for volcanic hazard assessment: pyroclastic flows at Volcán Citlaltépetl, México, 4th International Conference on Integrating GIS and Environmental Modeling (GIS/EM4): Problems, Prospects and Research Needs (Banff, Alberta, Canada, 2-8 September, 2000), pp. 11, http://www.srcosmos.gr/srcosmos/showpub.aspx?aa=5696, ultimo accesso 05.03.2014.

SHERIDAN M.F. e MALIN M.C., Application of computer-assisted mapping to volcanic hazard evaluation of surge eruptions: Vulcano, Lipari, and Vesuvius, "Journal of Volcanology and Geothermal Research", 17, 1-4, 1983, pp. 187-202.

SIEDENTOP S. (2007), Monitoring Urban Sprawl in Germany – Towards a GIS-based Measurement and Assessment Appraoch, in R.G.H. BOUNCE, R.H.G. JONGMAN, L. HOJAS e S. WEEL (a cura di), *25 Years of Landscape Ecology: Scientific Principles in Practice*, Proceedings of the 7th IALE World Congress, Wageningen, pp. 183-184.

TOYOS G.P., COLE P.D., FELPETO A. e MARTÍ J. (2007), A GIS-based methodology for hazard mapping of small pyroclastic density currents, "Natural Hazards", 41, 1, pp. 99-112.

UNESCO (1972), Report of consultative meeting of experts on the statistical study of natural hazards and their consequences, Document SC/WS/500, 11 pp.

VELDKAMP A. e FRESCO L.O. (1996), CLUE: a conceptual model to study the Conversion of Land Use and its Effects, "Ecological Modelling", 85, pp. 253-270.

VILLEGAS H. (2003), 3-D Visualization: volcanic hazard maps educate people exposed to volcanic risk, Geoambiente on-line, 1, pp. 1-15, https://revistas.ufg.br/index.php/geoambiente/article/viewFile/25854/14845, ultimo accesso 05.03.2014.

WITTMER H., NUISSL H. e HAASE D. (2007), Variety matters! The planners, lawyers and the landscape ecologists view on land consumption combined in an interdisciplinary approach, in R.G.H. BOUNCE, R.H.G. JONGMAN, L. HOJAS e S. WEEL (a cura di), *25 Years of Landscape Ecology: Scientific Principles in Practice*, Proceedings of the 7th IALE World Congress, Wageningen, pp. 179-180.

La cartografia storica tratturale per lo studio dei paesaggi della transumanza. Un caso di studio

The historical cattle-track cartography for studying the landscape of transhumance. A case study

EMILIA SARNO*

Riassunto

Il contributo focalizza l'importanza delle reintegre e degli atlanti tratturali prodotti presso la Dogana di Foggia, dal XVII al XIX secolo, per l'analisi della rete tratturale e dei paesaggi tipici della transumanza. Infatti, tramite lo studio delle carte, elaborate tra XVIII e XIX secolo e dedicate al Pescasseroli-Candela, si mostra come venissero rappresentati il paesaggio tratturale e la relazione di quest'ultimo con la trama territoriale. Inoltre, è utile la comparazione cartografica per conoscere i cambiamenti che intercorrono tra XVIII e XIX secolo, in modo particolare nell'analisi della relazione che si instaura tra il percorso tratturale e lo sviluppo urbano di Isernia. Il caso di studio è così emblematico da palesare quanto il patrimonio tratturale sia significativo per riscoprire paesaggi sbiaditi dal tempo e per focalizzare le tecniche utilizzate per la loro rappresentazione, al punto da imporsi come bene culturale. In ultimo, si chiarisce anche la relazione tra la cartografia storica tratturale e la cartografia digitale.

Parole chiave

Cartografia storica, tratturi, paesaggio, Dogana di Foggia, cartografia digitale

Abstract

The contribution focuses on the importance of the cattle-tracks atlas and reports products at the Dogana of Foggia, from the seventeenth to the nineteenth century, for the analysis of network cattle-tracks and landscapes typical of transhumance. In fact, studying the maps which were drawn between the eighteenth and nineteenth century and dedicated to Pescasseroli-Candela cattle-track it is shown how the cattle-track landscape was represented and the relationship between this one and territorial texture. It is, in addition, useful to know the comparison of maps to understand the changes between the eighteenth and nineteenth century, particularly in the analysis of the relationship between the cattle-track path and urban development of Isernia. Then the case study is important to show how the cattle-track heritage is meaningful to discover landscapes faded by time, to focus on the techniques used for their representation, up to establish itself as a cultural heritage. Finally, the relationship between the cattle tracks historical cartography and digital mapping is also clarified.

Keywords

Historical maps, cattle tracks, landscape, "Dogana" of Foggia, digital mapping

* Università Telematica Pegaso

1. La cartografia storica e i tratturi

L'interesse per i tratturi – l'infrastruttura basilare del sistema della transumanza che, come una rete, copriva migliaia di chilometri costituendo le vie dei pastori ma anche dei mercanti, dei guerrieri e dei pellegrini – è sempre più diffuso e consistente (Burgos, 2007; Costa, 2011). Infatti, la transumanza, che è stato un fenomeno imponente ed economicamente rilevante nell'età moderna (Smith, 1974; Rombai, 2002), ha lasciato siffatta importante eredità – la rete tratturale – e, a scala europea[1], la ricostruzione e il ripristino di alcune sue parti sono ormai una questione ineludibile (European Commission, 2009; Manzano Baena, Casas, 2010; Pellicano, 2007). L'impostazione è comune tra i diversi paesi europei, ma vede particolarmente attiva la Spagna[2] e l'Italia che si sono adoperate per candidare i percorsi tratturali come beni patrimonio dell'Unesco (García Martín, 2004; Paone, 2006). Le finalità sono culturali ma anche pratiche, perché questi luoghi attraggono turisti (Avram, 2009) e stanno quindi ritrovando un nuovo ruolo economico (Aloj, De Castro, Zollo, Guarino, 2007).

Tuttavia, la rete appare oggi molto ridimensionata perché una gran parte dei percorsi, dalla seconda metà dell'Ottocento, è stata utilizzata per altri scopi: agricoltura, costruzione di strade, ampliamento dei centri abitati. Ciò accade perché la transumanza, per la diminuzione del prezzo della lana, entra in crisi come sistema socio-economico, mentre l'aumento della popolazione chiede di mettere a coltura i terreni anche collinari e di organizzare un sistema di comunicazioni e di trasporti funzionale. Non a caso, nel Mezzogiorno, dei 3000 chilometri un tempo utilizzati per i tratturi, un'indagine del 1998 ha puntualizzato che solo 174 km (13%) erano in buono stato, 113 km (8%) era in uno stato precario, 293 km (22%) in uno stato assai precario e 765 km (51%) ormai inesistenti[3]. Insomma, buona parte del demanio tratturale si è per così dire "volatilizzata", come avvalora la Figura 1, che mostra le parti reintegrate e quelle non reintegrate dei quattro tratturi principali nel Mezzogiorno: l'Aquila-Foggia, il Celano-Foggia, il Castel di Sangro-Lucera e il Pescasseroli-Candela[4].

Come allora coniugare l'attuale interesse per i tratturi e la loro reale condizione? E soprattutto come riscoprire i tanti percorsi, se essi risultano cancellati o comunque sbiaditi dal tempo e dai diversi usi? La cartografia storica tratturale diventa in questo caso un patrimonio ineludibile, perché permette di ricostruirne i tracciati e di conoscere i paesaggi della transumanza. Tale patrimonio, sebbene poco noto[5], è in realtà consistente, perché la necessità di salvaguardare il passaggio di pastori e del bestiame dalle occupazioni dei contadini spingeva continuamente le autorità a richiedere la stesura di mappe, che rappresentassero i tratturi e le loro stato di conservazione, come testimonia l'ampia produzione realizzata, nell'età moderna, presso la *Dogana della mena delle pecore* di Foggia. Questa istituzione, creata, nel 1447, da Alfonso D'Aragona per controllare il traffico transumante nell'Italia centro-meridionale e la relativa rete tratturale, riorganizzò il Tavoliere perché diventasse «una grande riserva in grado di ospitare fino a quasi due milioni di capi» (Melillo, 2002, p. 32).

La prammatica di Alfonso D'Aragona stabilì che i funzionari, oltre a riscuotere il pagamento del canone dagli affittuari dei siti, avessero l'onere di tutelare e controllare l'utilizzo dei tratturi e delle aree per il pascolo. Si definì la larghezza dei tratturi nella misura di 60 passi napoletani equivalenti a 111,60 metri e furono posti i termini lapidei per individuare facilmente i confini dei percorsi, prevedendo la pena di morte per chi li infrangesse. Per questi motivi, ciclicamente furono predisposte le reintegre, cioè il ripristino dalle eventuali usurpazioni; tale attività, iniziata agli inizi del XVI se-

1 La pratica della transumanza, anzi delle transumanze, ha segnato la fisionomia territoriale dell'Europa sin dal secondo millennio a.C. e le antiche piste, poi evolute in tratturi, hanno formato un'articolata rete dalla Spagna fino ai Carpazi.

2 La transumanza e i tratturi in Spagna hanno ricevuto grande attenzione scientifica; cfr. Garzón (2001), Rodríguez Pascual (2001), Martìn, Ibarra (2003), García Martín, 2004, Burgos (2007).

3 I dati sono tratti dagli Atti parlamentari 4759 della Camera dei Deputati del 1998.

4 La Figura 1, come indica la didascalia, è stata realizzata sull'elaborazione del 1959 del Commissariato per la reintegra dei tratturi di Foggia volta a verificare quali parti della rete tratturale fossero ancora funzionali.

5 Per le problematicità della cartografia del Mezzogiorno cfr. Manzi, 1987 e Aversano, 2009 .

 ISSN 2282-472X
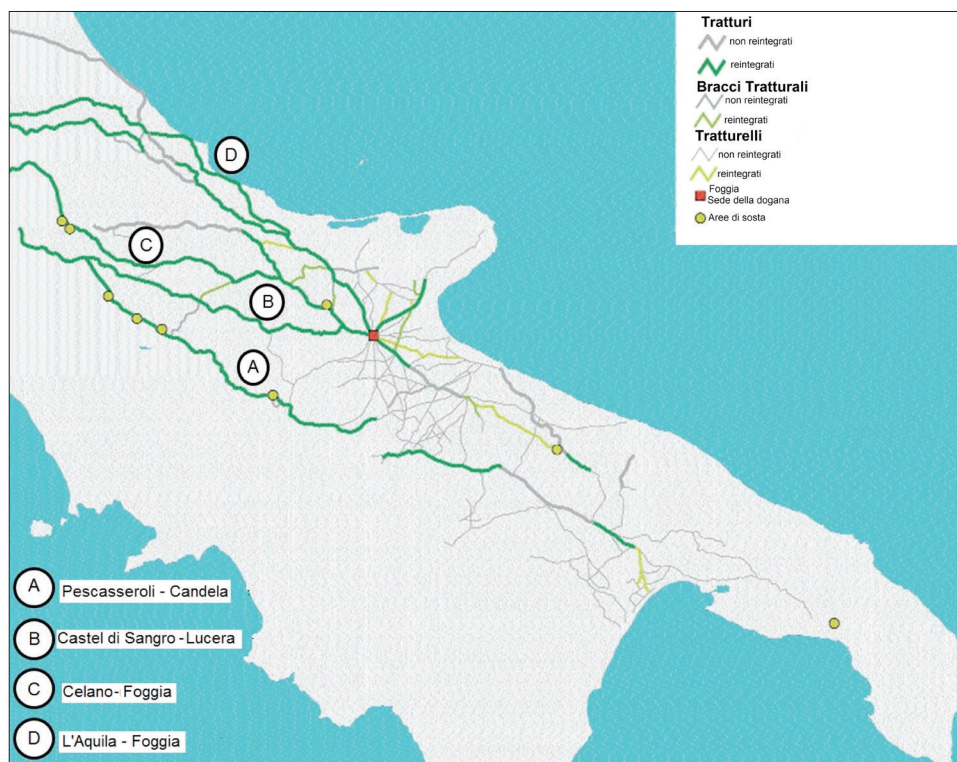
FIGURA 1 – Il sistema delle vie della transumanza nell'Italia centro-meridionale (da Carta dei tratturi, tratturelli e bracci e riposi del 1959 redatta dal Commissariato per la reintegra dei tratturi di Foggia – rielaborazione di L. Ramacciato. FONTE: Grillotti Di Giacomo, 2000, p. 435. [Nostra rielaborazione delle legende]

colo, divenne nel tempo periodica e consisteva in relazioni sullo stato della rete e nella stesura di mappe. «Le reintegre consistevano essenzialmente in nuove misure dei suoli tratturali, sulla scorta di antichi documenti e anche di testimonianze di persone anziane e pratiche dei luoghi, e nell'apposizione nel terreno di colonnine di pietra (titoli), sulle quali erano scolpite le lettere R. T. (Regio Tratturo), per segnare l'andamento e l'ampiezza del particolare itinerario. Si concludevano con l'erogazione delle pene e con le multe inflitte agli usurpatori di porzioni territoriali» (Di Cicco, 2001, p. 57).

Esse erano affidate a tecnici esperti, i regi compassatori, poi denominati regi agrimensori[6]. La Dogana diventò luogo privilegiato per la produzione cartografica e sede di formazione dei rilevatori delle mappe, difatti è documentata l'acquisizione del titolo di regio compassatore proprio presso questa istituzione; i periti erano dunque selezionati perché potessero svolgere in modo adeguato il loro compito di misuratori e descrittori del territorio (D'Andrea, 1969; Sarno, 2011). Dal XVII secolo siffatta cartografia divenne sempre più importante, perché doveva dettagliatamente documentare l'esistente, nonché rappresentare la base per il ripristino. «I compassatori dovevano essere a tal punto esperti nella loro arte che in presenza di territori molto accidentati, dei quali non si poteva procedere alla misurazione, dovevano avere l'abilità di stimarne le dimensioni e le superfici *ad bonum oculum*» (Iazzetti, 1987, p. 589).

6 I compassatori dovevano verificare lo stato dei territori della rete tratturale ed erano alle dipendenze della Dogana. Essi svolgevano la funzione di misurare sezioni territoriali. Dalla seconda metà del Settecento e nel corso dell'Ottocento sono denominati regi agrimensori e mostrano sempre maggiori competenze nell'elaborazione cartografica. Per l'analisi di tali figure cfr. Aversano, 2009 e Valerio, 1993. Per un inquadramento della cartografia storica dell'età moderna cfr. Quaini, 1976.
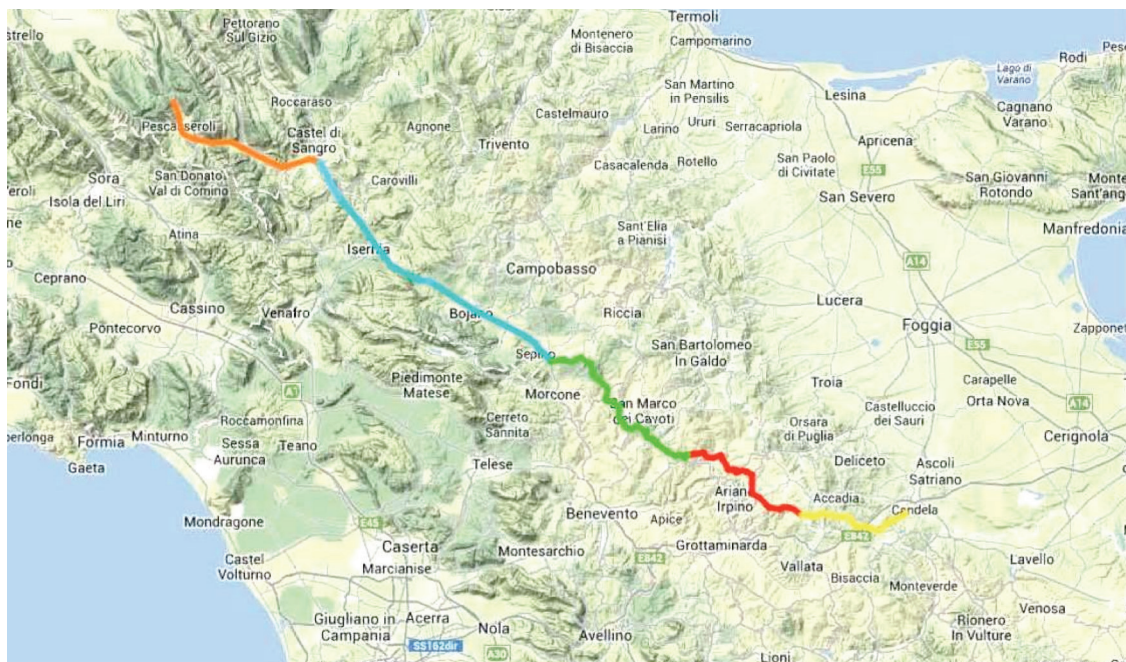
FIGURA 2 – Il percorso del tratturo Pescasseroli-Candela nella sua interezza, con l'indicazione dei comuni che attraversava; ogni colore identifica una sezione territoriale: arancione per il tratto abruzzese, azzurro per quello molisano, verde per quello beneventano, rosso per quello irpino e giallo per quello foggiano.
FONTE: www.entroterra.org.

Le relazioni corredate di mappe risalgono agli inizi del Seicento, ma la prima reintegra completa, riguardante il tratturo Castel di Sangro-Lucera, è del 1649, voluta dal governatore doganale Ettore Capecelatro ed eseguita dal compassatore Giuseppe de Falco, che diede un'iniziale impostazione a questa cartografia: schizzi con i fondamentali dati di orientamento e di posizionamenti, ma privi di scala. A sua volta Capecelatro ebbe il merito di consigliare la raccolta delle mappe in modo da costituire un vero e proprio atlante (Pece, 2010).

Le prime mappe a colori furono elaborate più tardi, alla fine del Seicento, da Antonio e Nunzio Michele di Rovere per l'*Atlante delle locazioni del Tavoliere*, nel quale sono illustrati i terreni da affittare con l'ubicazione delle masserie. La mappatura di tre percorsi definiti regi[7] – L'Aquila-Foggia, Celano-Foggia, Castel di Sangro-Lucera – avvenne nel 1712, per la reintegra ordinata dal governatore doganale Alfonso Crivelli, duca di Rocca Imperiale. Si definiscono così i tratti principali della cartografia doganale del Settecento, come l'ampiezza degli elaborati, l'uso del colore e la codificazione della simbologia (Iazzetti, 1987), mentre l'adozione dei rapporti scalimetrici diventa stabile successivamente.

Grazie a tale codificazione, per ogni tratturo e principalmente per quelli regi, le reintegre e gli atlanti sono diversi e consentono il riconoscimento del paesaggio tratturale e dei cambiamenti che intercorrono tra Settecento e Ottocento, come si mostrerà esaminando la cartografia inerente al quarto tratturo regio, il Pescasseroli-Candela, prescelto per i motivi che ora si illustreranno.

2. Il Pescasseroli-Candela nell'atlante del 1778: la definizione del paesaggio tratturale

Il Pescasseroli-Candela aveva la funzione di cerniera tra diversi territori e permetteva il passaggio dall'Italia centrale al Mezzogiorno[8], come evidenziano tanto la Figura

7 A questi tre si aggiunse poi il Pescasseroli-Candela. Cfr. Figura 1.

8 Il tratturo Pescasseroli-Candela toccava o lambiva i territori

1 quanto la 2. Il tratturo, terzo per lunghezza nell'Italia meridionale, si snodava dall'Abruzzo alla Puglia per circa 230 chilometri, seguendo un'antica pista già percorsa dai Sanniti e dispiegandosi fra due valli fluviali, quella dell'Alto Sangro, che ha le sorgenti presso Pescasseroli, e quella del Tammaro che scorre nei pressi di Candela. La sezione territoriale più ampia era proprio quella molisana, dal momento che il tratturo lambiva i territori di quattordici comuni, costeggiando il massiccio del Matese, l'agro isernino e la piana di Bojano, per poi attraversare alcuni comuni irpini e pugliesi[9].

Tanta importanza è messa in crisi sul finire dell'Ottocento, in concomitanza del progressivo abbandono della pratica della transumanza[10]; gran parte dei suoli è stata riutilizzata per la costruzione di strade o per uso agricolo, per cui oggi, dei circa 230 km, solo 26 sono ancora riconoscibili e percorribili (Pellicano, 2007), come nel tratto presso l'area archeologica di Altilia-*Saepinum*[11] (Figura 3).

La prima ricognizione[12] completa del tratturo Pescasseroli-Candela fu eseguita nel 1778 dai compassatori Vincenzo Magnacca e Nicola Conte, corredata da 54

FIGURA 3 – Il tracciato tratturale presso l'area archeologica di Altilia-*Saepinum*, pressoché intatto.
FONTE: www.i-borghi-piu-belli-ditalia-sepino.html

piante policrome e senza scala[13], misurando ciascuna 30 cm di larghezza e 21 di altezza, raccolte in un unico fascicolo rilegato, a cui va ad aggiungersi una breve relazione. Come chiarisce il frontespizio della reintegra, questo compito è affidato loro da Saverio Danza, Governatore della Dogana, nel giugno del 1778, perché lo effettuassero nel periodo estivo procedendo da sud a nord, da Candela a Pescasseroli.

Le quindici carte riguardanti il Molise delineano, appunto da sud a nord, il percorso da Sepino a Rionero Sannitico. Sono segnati i confini dei diversi feudi e i termini lapidei. Sono indicate le taverne, le masserie e le risorse idriche. Ai lati del tratturo sono tratteggiati in modo schematico gli insediamenti, come documenta la Figura 4 a proposito di Sepino, ubicato parallelamente al tracciato. Infatti, si continuava a utilizzare la pista che conduceva direttamente all'antico insediamento romano di *Saepinum*, prima citato e oggi denominato Altilia. I periti tratteggiano la struttura insediativa medievale aggrappata sulle colline e il torrente Tappone che alimenta una cartiera, situata in prossimità del ponte medievale di San Rocco; l'insediamento era una gualchiera, dove i velli delle pecore erano lavorati per pro-

dei seguenti comuni: Alfedena, Barrea, Castel di Sangro, Civitella Alfedena, Opi, Pescasseroli, Scontrone, appartenenti all'Abruzzo, Bojano, Campochiaro, Cantalupo nel Sannio, Castelpetroso, Cercemaggiore, Forlì del Sannio, Guardiaregia, Isernia, Pettoranello del Molise, Rionero Sannitico, Santa Maria del Molise, San Massimo, San Polo Matese, Sepino, appartenenti al Molise, Ariano Irpino, Buonalbergo, Casalbore, Circello, Montecalvo Irpino, Morcone, Pesco Sannita, San Giorgio La Molare, San Marco dei Cavoti, Santa Croce del Sannio, Villanova del Battista, appartenenti alla Campania, Anzano di Puglia, Ascoli Satriano, Candela, Monteleone di Puglia, Rocchetta Sant'Antonio, Sant'Agata di Puglia appartenenti alla Puglia.

9 Il Molise è attraversato da diversi tratturi che sono stati oggetto di studio; cfr. Petrocelli, 1995; Nanni, 2002; Sarno, 2008; Tassinari, 2008.

10 Come si accennava nel primo paragrafo, la diminuzione del prezzo della lana ridimensiona i vantaggi economici della transumanza. Inoltre, il mestiere del pastore appare sempre più anacronistico e soprattutto ben poco redditizio inducendo all'emigrazione.

11 Si richiamerà tale area più avanti. Come chiarisce Ciadea (2007), il tratturo qui si è conservato bene perché tutelato unitamente all'area archeologica.

12 I documenti e le carte di questa reintegra sono depositati presso l'Archivio di Stato di Foggia. Per la cartografia pugliese cfr. Luisi, 2010.

13 Tuttavia, i periti riportano, nella relazione allegata all'atlante, i valori lineari (i numeri apposti sulle carte), misurati direttamente nella realtà. Per questa reintegra e il relativo atlante si vedano Di Cicco, 2001; Pellicano, 2007; Sarno, 2011.
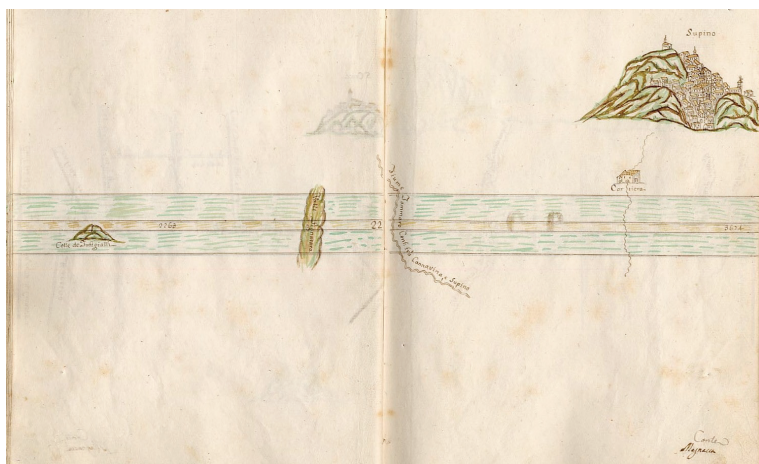
FIGURA 4 – Sezione del tratturo Pescasseroli-Candela nei pressi di Sepino, in evidenza la cartiera alimentata dal torrente Tappone, dalla *Reintegra* del 1778 di Vincenzo Magnacca e Nicola Conte
FONTE: Archivio di Stato di Foggia
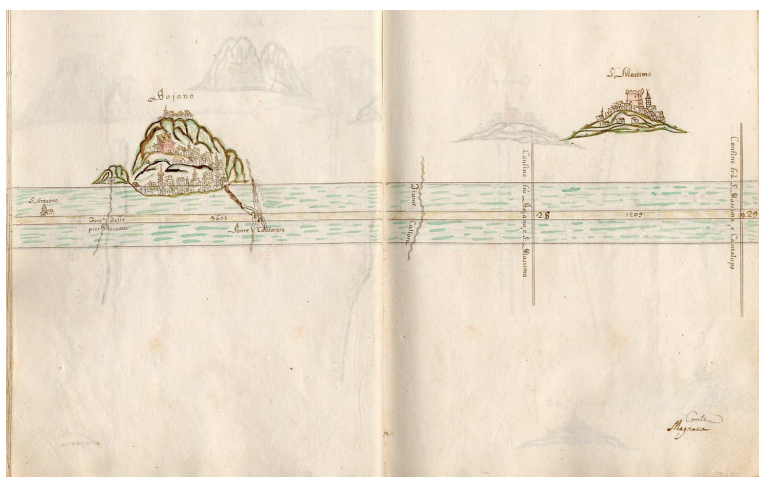
FIGURA 5 – Sezione del tratturo Pescasseroli-Candela nell'agro di Bojano; gli agrimensori tratteggiano la parte alta dell'insediamento e la parte in piano, dalla *Reintegra* del 1778 di Vincenzo Magnacca e Nicola Conte
FONTE: Archivio di Stato di Foggia
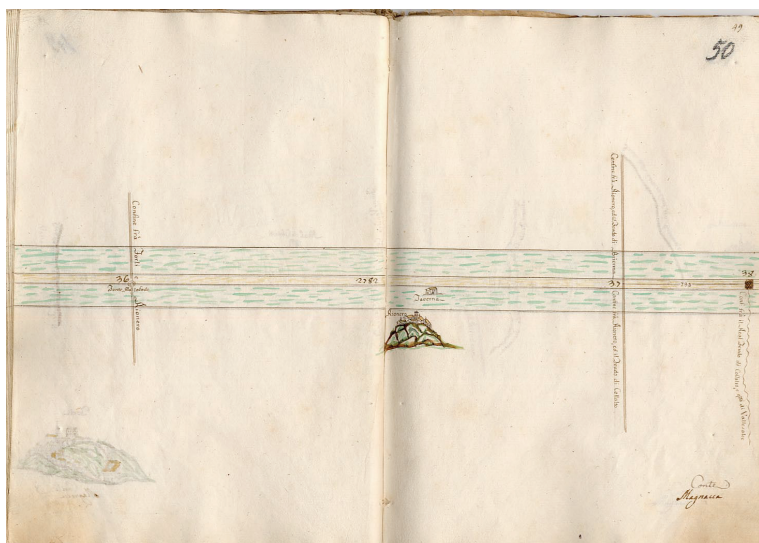
FIGURA 6 – L'ultimo tratto molisano del tratturo Pescasseroli-Candela nei pressi di Rionero Sannitico: una taverna accoglieva i transumanti, dalla *Reintegra* del 1778 di Vincenzo Magnacca e Nicola Conte
FONTE: Archivio di Stato di Foggia

durre carta e follare i tessuti (Pece, 2010). Altra ricchezza di questo agro è la valle boscosa e ricca di ghiande, in prossimità del fiume Tammaro che segna il confine con la contrada Cannavina. Tale rappresentazione, dunque, non solo chiarisce la topografia del percorso, ma i tratti tipici del paesaggio tratturale: il bosco e il fiume utili per i transumanti, la *gualchiera* quale coerente attività economica. Nel contempo, essa, al pari delle altre, chiarisce la tecnica di rappresentazione del tratturo: due linee parallele che corrono longitudinalmente lungo la direzione del percorso e delimitano la zona di transito (Sarno, 2011).

La carta, che descrive la sezione del tratturo nella piana di Bojano (Figura 5), rende evidente la ricchezza d'acqua, ma i periti non tralasciano la chiesa di Sant'Antuono, perché pievi e croci viarie accompagnavano il viaggio dei pastori profondamente religiosi. Sempre parallelamente al percorso ritroviamo gli insediamenti di Bojano e San Massimo. Di Bojano i periti delineano tanto la parte alta, denominata Civita Superiore e protetta dal monte La Gallinola, quanto quella in piano, lungo il tratturo[14]. Interessante è anche la schematica descrizione di San Massimo del quale sono resi visibili il castello e la cattedrale. Nelle diverse carte sono così proposte le sagome dei borghi con le loro chiese e castelli: ciò ci permette sempre di intravedere la struttura insediativa medievale del Molise. Dal momento che i compassatori vogliono fornire chiare indicazioni per l'orientamento, tracciano anche le sagome degli insediamenti più lontani.

Il passaggio dalle terre abruzzesi a quelle molisane appare spoglio (Figura 6). Rionero Sannitico è ubicato sempre parallelamente alla pista, mentre centrale è la posizione della taverna; questi luoghi servivano non solo per la sosta, ma anche per accordi commerciali e scambi di merci. Qui doveva essere una tappa obbligata prima di proseguire per i monti abruzzesi. Il paesaggio appare spoglio, senza alberi, con poche masserie che offrivano ricovero a chi transitava (Pece, 2010). In realtà, tutto doveva concorrere a consentire il passaggio e la sosta del bestiame. Quindi, queste rappresentazioni, illustrando la dimensione topografica del percorso, ne garantiscono la centralità e stigmatizzano la tipicità di un paesaggio di transito con pochi insediamenti e ampi spazi erbosi: il paesaggio della transumanza così nitidamente emerge nella trama territoriale.

3. La trama territoriale nella cartografia tratturale nell'Ottocento

Mentre le reintegre salvaguardavano la transumanza, il dibattito illuministico si concentrava sull'importanza dell'agricoltura; la pastorizia appariva come l'attività che arricchiva solo i proprietari del bestiame occupando la gran parte dei terreni, votandoli solo alla produzione cerealicola e provocando anche un forte degrado ambientale. Questo punto di vista fu recepito dal nuovo corso politico del governo francese nel Mezzogiorno e da Giuseppe Bonaparte, che con la legge del 21 maggio 1806 sancì la chiusura della Dogana, sostituita dall'Amministrazione del Tavoliere; si valorizzò così l'agricoltura razionalizzando gli spazi per la pastorizia (Costa, 2011). Sebbene il successivo ritorno dei Borboni fosse volto a ripristinare l'antico valore della transumanza, ormai l'agricoltura ritrovava la sua centralità. La maggiore frequenza delle occupazioni di terra da parte dei contadini richiese una più attenta descrizione della rete tratturale grazie anche a tecniche cartografiche ormai evolute, pur se gli atlanti perdono quegli effetti pittorici che li rendevano particolarmente interessanti dal punto di vista paesaggistico. A differenza del Settecento, inoltre, le reintegre e gli atlanti non sono predisposti in modo unitario e in tempi brevi e certi; accade, infatti, che trascorrano diversi anni prima che siano completati. Le perizie sono così frazionate e distinte per province, rendendo autonome le diverse sezioni territoriali; al tratto molisano del Pescasseroli-Candela ne sono dedicate tre, corredate dei relativi atlanti[15].

3.1. La reintegra e l'atlante del 1811

Come si accennava prima, il 1806 segna una forte discontinuità per cui immediatamente si avverte la necessità di una verifica sul terreno, ma «le operazioni relative si iniziarono solo nel 1809, (...), e nel 1812 risultava-

14 Questi documenti sono depositati presso l'Archivio di Stato di Campobasso.

15 I documenti relativi alle reintegre e agli atlanti dell'Ottocento sono depositati presso l'Archivio di Stato di Campobasso.
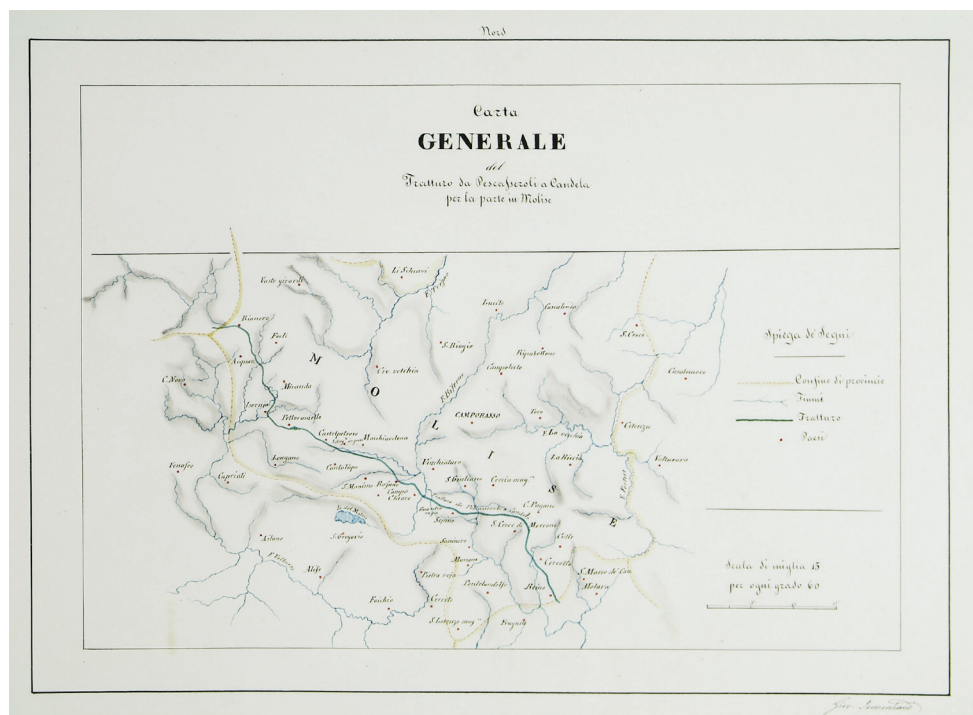
FIGURA 7 – La Carta di sintesi del percorso molisano del tratturo Pescasseroli-Candela, dall'Atlante del 1826 dei regi agrimensori Giovanni e Michele Jannantuono
FONTE: Archivio di Stato di Campobasso

no ancora non terminate» (Di Cicco, 20012, p. 4). In quest'arco di tempo Vincenzo Magnacca e Pasquale Aratori redigono la reintegra della parte molisana nel 1811, realizzando quindici piante raccolte in un unico atlante. Ogni mappa, a sua volta, occupa due fogli, misurando 73 cm di lunghezza e 52 di larghezza. È interessante notare che è ancora attivo Vincenzo Magnacca, impegnato nuovamente, dopo circa trent'anni, a illustrare il Pescasseroli-Candela. Probabilmente, anche in virtù della sua presenza, l'atlante è a mezza strada tra l'impostazione tradizionale, con le sagome dei comuni ai bordi delle carte, e l'introduzione di metodiche più puntuali. Infatti, vi compare il rapporto scalimetrico, indicato al margine della prima mappa: *scala geometrica di passi 60 per la lunghezza e di passi 60 per la larghezza*.

Le piante sono prevalentemente in bianco e nero e il colore blu è utilizzato solo per indicare i corsi d'acqua. Nel margine inferiore di ciascuna sono indicate le aree occupate, precisamente misurate, e il tratturo appare continuamente segmentato, testimoniando così le "usurpazioni" fatte dai contadini. I due periti insomma avvertono il peso del loro impegno, perché le occupazioni sono numerose e sono dettagliatamente riportate al punto che ogni mappa sembra una scacchiera. Tanta puntualità nel rappresentare i cambiamenti incorsi è evidente soprattutto nella mappa dedicata a Isernia, come si vedrà nel prossimo paragrafo.

3.2. La reintegra e l'atlante del 1826

La reintegra e l'atlante, che segnano il cambiamento da un punto di vista tecnico, sono realizzati nel 1826, dopo la Restaurazione, e sono affidati ai regi agrimensori Giovanni e Michele Jannantuono. Il decreto di tale perizia è dello stesso anno, ma solo la parte molisana è subito redatta. «Al tempo della Restaurazione, (...), una particolare rilevanza assunse il decreto 9 ottobre 1826, in forza del quale l'Intendente di Capitanata, Commissario Civile del Re con i poteri dell'*Alter Ego*, avviava una nuova generale reintegra, che nel 1843 non risulta ancora conclusa. Quasi tutte le mappe allora compilate furono redatte dal regio agrimensore Michele Jannantuono (atlanti nn. 29-31, 33-61)» (Di Cicco, 2001, p. 5).
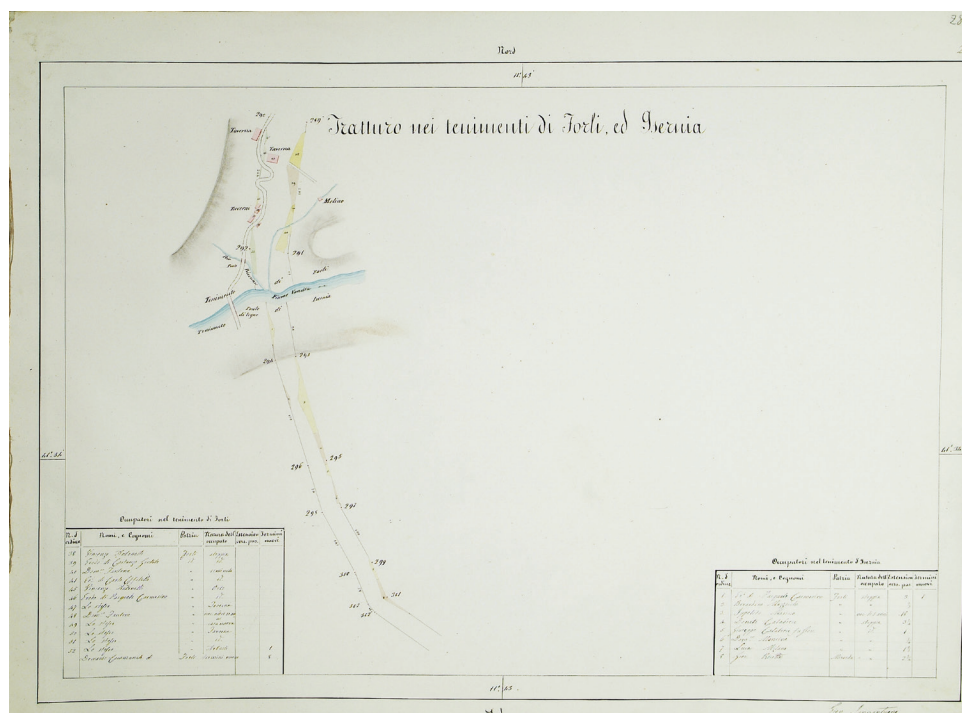
FIGURA 8 – Sezione del tratturo Pescasseroli-Candela nel tenimento di Forlì del Sannio: in basso gli elenchi degli occupatori del suolo secondo le misurazioni effettuate, dall'Atlante del 1826 dei regi agrimensori Giovanni e Michele Jannantuono
FONTE: Archivio di Stato di Campobasso

Il tracciato molisano è sottoposto ad una minuziosa analisi, dal momento che l'atlante è formato da diciotto tabelle e 52 piante. Una breve relazione allegata fornisce pure succinte indicazioni sul tratturo e sulle reintegre precedenti. Le tabelle riportano accuratamente tutte le misurazioni effettuate in miglia, in passi napoletani e in gradi. Dal momento che ogni tabella è dedicata ad una specifica porzione di territorio, sono aggiunte anche informazioni sullo stato del tracciato, sulle coltivazioni e sulla consistenza del manto erboso.

Il rapporto scalimetrico utilizzato è *di miglia 15 per ogni grado 60*. La tradizionale scala di passi napoletani, sia pure citata nelle tabelle iniziali, è così messa da parte. Le piante, inoltre, sono disposte su fogli singoli, che misurano 63 cm di lunghezza e 44 di larghezza, e sono precedute da una carta di sintesi del percorso (Figura 7).

Al pari dei loro predecessori, Giovanni e Michele Jannantuono avvertono la responsabilità del loro compito nel documentare le condizioni del tratturo e la forte presenza delle occupazioni, che sono dettagliate sempre nei margini inferiori delle carte, ma sono consapevoli dei cambiamenti strutturali che stanno avvenendo, difatti segnalano la presenza di strade e case di nuova costruzione. In relazione a questa impostazione, utilizzano anche il colore; infatti, oltre ai corsi d'acqua, ora le costruzioni nuove sono indicate con quadratini rossi e le utilizzazioni dei terreni occupati con sfumature di giallo, marrone e verde: il primo simboleggia la seminatura, il secondo il maggese, il terzo il prato.

Si segue sempre il criterio di rappresentare porzioni di tratturo in relazione ai comuni e il percorso è dettagliato nel suo svolgersi da nord a sud, con l'indicazione dell'orientamento dei siti. Ecco nella Figura 8 Forlì del Sannio, uno dei primi comuni molisani provenendo dall'Abruzzo: i cartografi rendono bene il corso del fiume Vandra, le ondulazioni collinari, le strade, senza tralasciare però le taverne. Si dà risalto ai particolari ambientali, ma principalmente alla lista degli usurpatori. I periti forniscono anche altri elementi nella tabella relativa a questo comune: «La parte del tratturo che passa per il tenimento di Forlì sempre discende dal suo principio sino al confine. Ciò che più predomina fra compo-
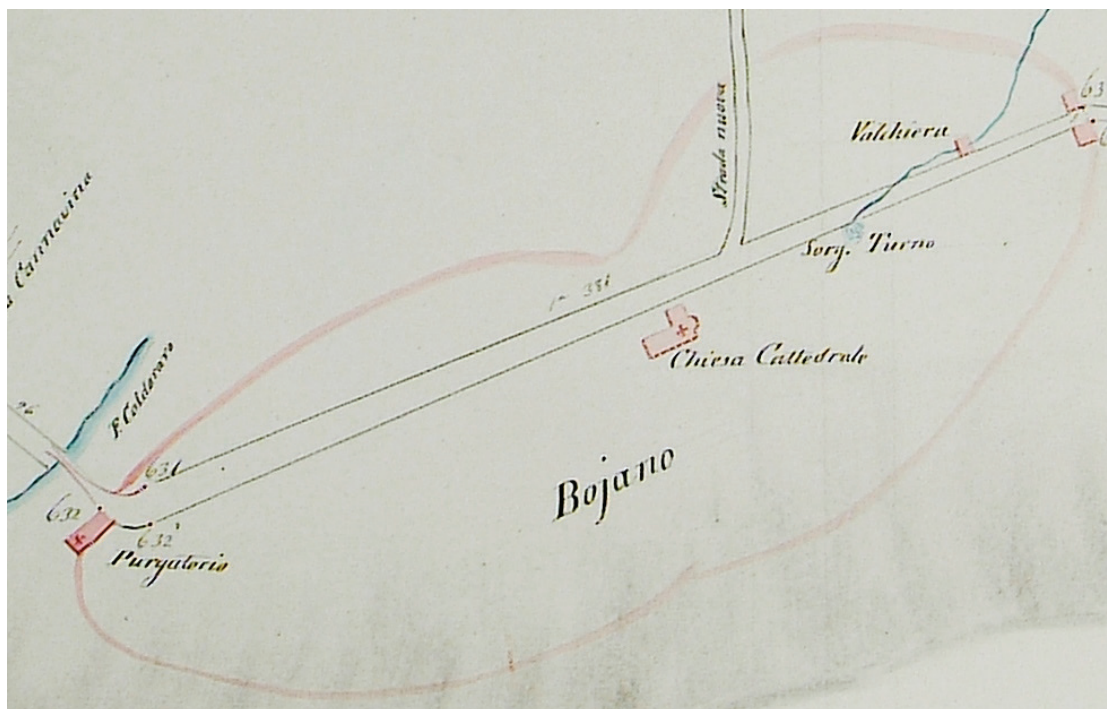
FIGURA 9 – Particolare della pianta del tratturo Pescasseroli-Candela nel tenimento di Bojano: a differenza della carta del 1778, ora i periti tratteggiano solo l'insediamento in piano con una curva chiusa di colore rosso, dall'Atlante del 1826 dei regi agrimensori Giovanni e Michele Jannantuono
FONTE: Archivio di Stato di Campobasso

nenti la superficie è la pietra silicea. L'erbe sono scarse. Non vi vegetano che pochi alberi di quercia fra i numeri 273, 274 e 291 e 292[16]. L'annua rendita delle contigue terre è di ducati 1,80 a versura[17]». È dunque denunciata la povertà dei suoli molisani e l'erosione continua prodotta dal passaggio del bestiame, benché il colore giallo sia il più frequente in questa carta, testimoniando il tentativo dei contadini di mettere a coltura anche terreni di scarsa qualità.

La mappa che riguarda Bojano mostra chiaramente i cambiamenti avvenuti rispetto a quella del 1778, dove erano delineati tanto l'insediamento normanno di Civita Superiore, incastonato nel massiccio La Gallinola, quanto l'abitato in piano (Figura 5); nel 1826, invece, i periti ritengono opportuno documentare solo lo sviluppo di Bojano in piano, lungo la pista, e ne viene anche circoscritta l'ampiezza tramite una curva chiusa di colore rosso (Figura 9). Il tratturo taglia così a metà questo centro e lo attraversa, facilitando gli scambi commerciali. È la testimonianza di quanto esso abbia svolto un ruolo attrattivo per la sua popolazione, che non trova più vantaggioso inerpicarsi sui monti. Tuttavia, Bojano, come chiarisce la memoria, non si giova solo del passaggio dei transumanti, ma della fertilità del suo territorio: «Il tratturo in quel tenimento è messo in piano orizzontale e alle falde del monte Matese che lo fiancheggia in tutta la sua lunghezza: è ferace in erba e calva di alberi. La rendita dei fondi limitrofi è di ducati cinque per ogni verzura[18]». In questa che è una delle pochissime piane molisane il terreno è fertile e i rendimenti sono alti. I periti sono quindi consapevoli di dover non solo illustrare le occupazioni dei suoli tratturali, ma anche documentare cambiamenti strutturali dal punto di vista produttivo: l'agricoltura qui è in grado di competere con la transumanza.

16 La numerazione indica i termini lapidei.

17 Cfr. Reintegra del tratturo Pescasseroli-Candela, 1826, p. 12.

18 Ibidem.

3.3 La reintegra e l'atlante del 1883

La terza reintegra avviene dopo l'Unità d'Italia e la mappatura è affidata all'Ispettorato Forestale di Foggia. Nel 1875, «una circolare del Ministero delle Finanze, la n. 35382- 3682 del 18 marzo, ordinava quella che sarebbe stata l'ultima reintegra tratturale. Le relative operazioni (...) durarono dal 1875 al 1884 (atlanti nn. 105-142)» (Di Cicco, 2001, p. 5).

La parte molisana è portata a compimento nel 1883. Le 44 piante sono raccolte in un volume introdotto da tre tavole riassuntive delle lunghezze e delle misurazioni angolari dei percorsi, con una semplificazione rispetto al 1826. Le mappe, che misurano ciascuna 51 cm di lunghezza e 41 cm di altezza, sono redatte da periti agronomi con l'indicazione dei percorsi tratturali e dei demani comunali, dei confini comunali e delle strade. Il rapporto scalimetrico è espresso tramite il sistema metrico decimale (1: 5000) e sono segnalati anche gli angoli nei cambiamenti di curvatura. È conservato, inoltre, l'uso del colore rosso per le costruzioni nuove e del blu per i corsi d'acqua, ma le occupazioni sono indicate con il giallo senza distinzioni. Risulta particolare l'attenzione per la toponomastica per cui sono riportate le denominazioni di frazioni e contrade.

Ciascuna mappa è elaborata con particolare cura, dal momento che è corredata dagli elenchi delle superfici occupate e precisamente misurate, come mostra la Figura 10 che illustra con chiarezza il confine tra l'Abruzzo e il Molise e l'articolazione viaria. È appena il caso di ribadire che, in molte carte, le occupazioni sono sempre particolarmente numerose.

Insomma, gli atlanti ottocenteschi provano a focalizzare un processo inarrestabile – la crisi progressiva della transumanza – ma non si limitano a questo, poiché rappresentano un vero e proprio archivio di informazioni territoriali. Per tali motivi, «indicano grafica-

FIGURA 10 – Il tratturo Pescasseroli-Candela nei pressi di Rionero Sannitico: è chiaramente delineato il passaggio dall'Abruzzo al Molise, dall'Atlante del 1883 commissionato all'Ispettorato Forestale di Foggia
FONTE: Archivio di Stato di Campobasso

mente le destinazioni d'uso dei terreni, specificandone il regime agrario o pascolativo, ma soprattutto, quasi moderne guide stradali, forniscono elementi di lettura significativi» (Rutica, Bruno, 2008, p. 6). Il fatto che focalizzino la trama territoriale diventa però l'elemento differenziante con la produzione settecentesca, che invece valorizzava la centralità del tratturo.

4. Isernia e il tratturo: la costruzione del paesaggio urbano

È interessante, tramite gli atlanti, analizzare come il tratturo sia stato elemento fondamentale per lo sviluppo insediativo di Isernia e per la valorizzazione della sua posizione geografica. Il centro storico di Isernia non era attraversato direttamente dal tracciato che vi correva esternamente e in modo parallelo, come mostra la mappa del 1778 (Figura 11). Magnacca e Conte in questo caso superano gli schematismi precedenti e non rappresentano la pista come una linea retta, ma si sforzano di mostrarne la curvatura; inoltre tratteggiano la sagoma del sito di Isernia, ubicata su uno sperone, a 420 m s.l.m., delimitato dalle valli di due fiumi.

La mappa rende, sia pure con una tecnica primitiva, la complessità di questa unità spaziale che si può analizzare precisamente tramite la reintegra del 1811, predisposta da Magnacca e Aratori; quest'ultima infatti chiarisce i collegamenti della città con il tratturo: un tratto viario rettilineo nella parte occidentale e un raccordo a zig-zag nella parte orientale (Figura 12). Nella legenda i periti riferiscono gli espropri effettuati per facilitare il collegamento nella parte orientale, dimostrando come l'esigenza di raccordare Isernia al tratturo fosse sempre più avvertita.
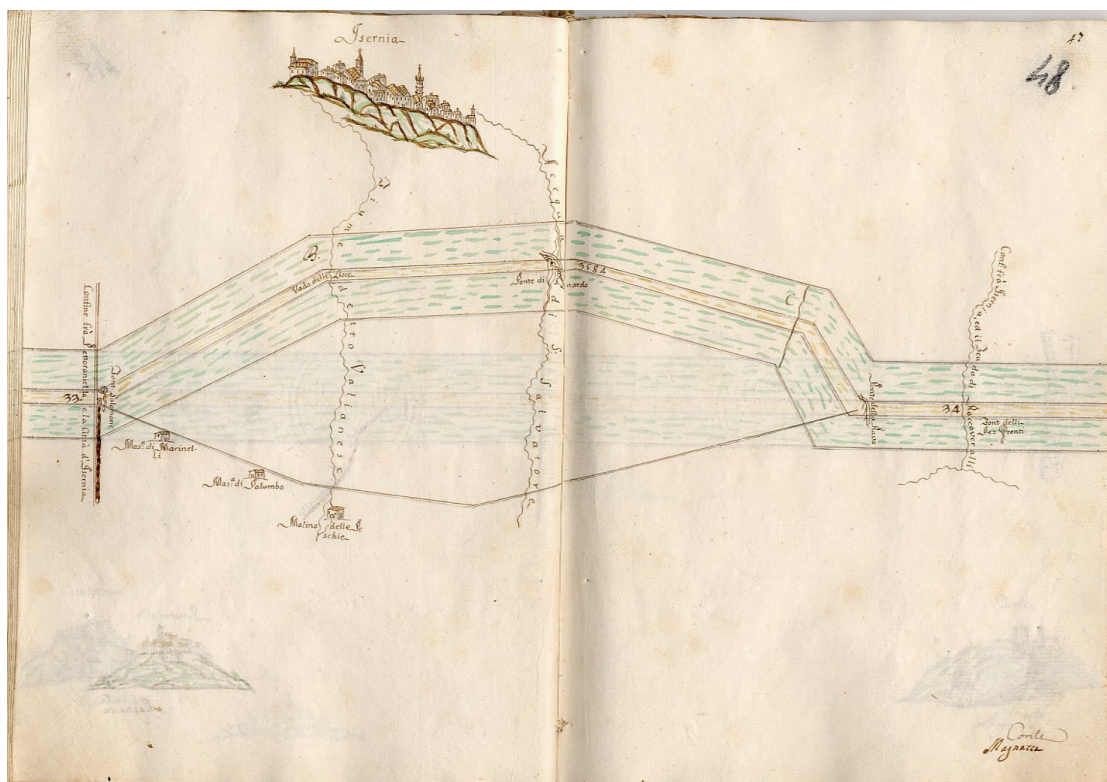
FIGURA 11 – Il tratturo nell'agro di Isernia. I compassatori rappresentano la pista in modo curvilineo, la sagoma della città e la ricchezza idrica ivi presente, dalla *Reintegra* del 1778 di Vincenzo Magnacca e Nicola Conte
FONTE: Archivio di Stato di Foggia
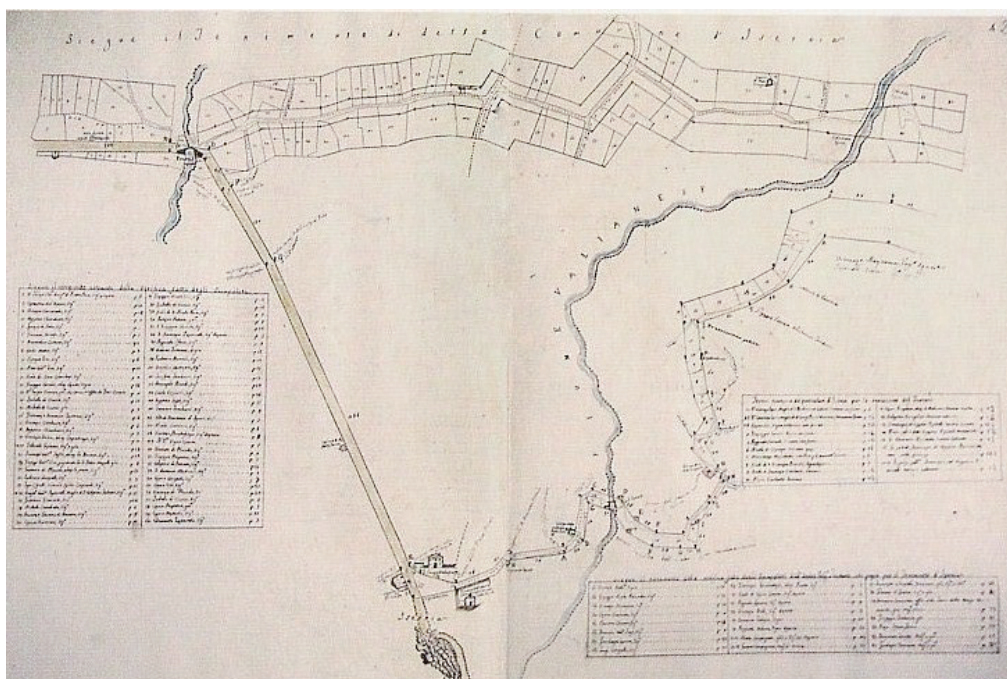
FIGURA 12 – Gli agrimensori tracciano con precisione i collegamenti tra Isernia e il tratturo, comunicando la complessità e la ricchezza di questa unità spaziale, dall'Atlante del 1811 dei regi agrimensori Vincenzo Magnacca e Pasquale Aratori
FONTE: Archivio di Stato di Campobasso
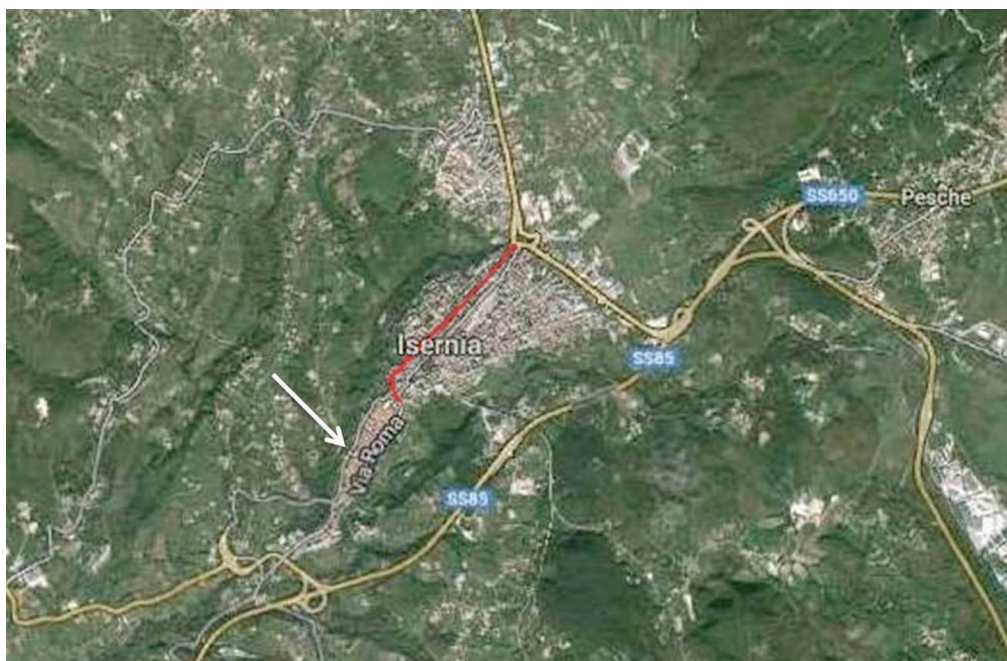
FIGURA 13 – L'attuale struttura urbanistica di Isernia: la freccia indica il sito antico, la linea in rosso il braccio tratturale su cui la città si è espansa (Nostra rielaborazione da google.it/maps)

I transumanti si fermavano nell'agro isernino perché qui trovavano spazi erbosi e risorse idriche, inoltre il centro abitato era deputato al commercio. Gli isernini a loro volta si avvantaggiavano della vicinanza della pista per commercializzare i loro prodotti artigianali e per rifornirsi di bestiame. Magnacca e Aratori, descrivendo minuziosamente i processi territoriali in atto, comunicano quanto sia nevralgico questo raccordo che sarà l'asse portante del futuro sviluppo urbanistico della città (Cialdea, 2007; Sarno, 2011). Isernia si è infatti espansa sul braccio di strada che la collegava al tratturo, benché ciò avverrà tra la fine dell'Ottocento e gli inizi del Novecento, in tempi più lenti rispetto a Bojano (Figura 13).

Nel 1811, i periti, pur non immaginando gli eventi futuri, considerano il collegamento Isernia-tratturo un'infrastruttura funzionale alla cittadina e al suo commercio, per cui si preoccupano di rappresentarla debitamente, aggiungendo una leggera sfumatura gialla per evidenziarla. È interessante aggiungere che essi documentano il complesso rapporto di Isernia con il tratturo in una sola mappa, sia pure disposta su due fogli[19], mentre successivamente è privilegiata una rappresentazione analitica in più carte; probabilmente nel 1811 gioca ancora un ruolo importante la possibilità di offrire una veduta complessiva, secondo l'impostazione settecentesca di cui il Magnacca era depositario.

5. Dalla cartografia storica alla cartografia digitale

Alcune ricerche, da qualche anno, stanno verificando anche la collaborazione tra la cartografia storica tratturale e la cartografia digitale[20] per focalizzare i percorsi, valutare i tratti ancora riconoscibili, analizzare l'odierno uso del suolo, con particolare attenzione all'area molisana (Cialdea, 2007; Sarno, 2011; Costa, 2011)[21]. Tali studi hanno dovuto confrontarsi anche con la problematicità dell'utilizzazione informatica della cartografia tratturale per le differenze esistenti tra i diversi atlanti nelle metodiche e nelle tecniche, per cui hanno ritenuto opportuno fare riferimento alla cartografia storica elaborata dall'Istituto Geografico Militare nel 1875 in scala 1:50000. Quest'ultima è divenuta il punto di partenza di indagini nelle quali sono state utilizzate la cartografia tecnica regionale e quella catastale, nonché foto aeree e ortofoto[22]. È stato così possibile ricostruire in modo puntuale i diversi tratti del percorso Pescasseroli-Candela in ambiente GIS (Figura 14), o la sintesi grafica delle sue fasce altitudinali (Figura 15).

A questo punto però preme chiarire che il patrimonio cartografico tratturale non rimane inerte, perché ha una funzione preliminare, ma fondamentale per l'individuazione dell'invaso tratturale. Infatti, da un punto di vista tecnico, consente di conoscere la rete tratturale nella sua dimensione topografica e ne rappresenta in molti casi l'unica testimonianza. Inoltre, permette lo studio delle forme del paesaggio. Come magistralmente chiarisce Manzi (1987, p. 530) «il territorio rappresentato è meglio leggibile, non tanto per i superiori accorgimenti tecnici adottati (...) quanto perché le strutture territoriali, le simbiosi interagenti uomini – spazi geografici, appaiono via via più concatenate a quelle che noi viviamo». D'altronde, ogni ricostruzione attuale ha un senso se vi è a monte un inquadramento scientifico corretto dal punto di vista storico-cartografico (Salgaro, 2013).

È opportuno aggiungere che le ricerche citate hanno, tra gli altri obiettivi, la tutela dei tratturi del Mezzogiorno in quanto beni culturali e la loro valorizzazione in chiave turistica, obiettivi che per ora rimangono sulla carta, sia pure sollecitati da alcune associazioni locali[23]. In realtà, la stessa produzione cartografica storica tratturale dovrebbe finalmente anch'essa considerata un bene culturale, per non correre il rischio che cada nel dimenticatoio insieme ad altri *corpus* cartografici (Carta, Spagnoli, 2011).

19 Cfr. paragrafo 3.1.

20 Per tale collaborazione si veda pure la discussione proposta da Lafreniere, Rivet, 2010.

21 Esperienze simili sono documentate anche per la Basilicata; cfr. Esposito, Lupo, Pandiscia, 2012.

22 Cfr. per i materiali e i metodi utilizzati Cialdea, 2007, pp. 110-140; Costa, 2011, pp. 42-55.

23 Tali associazioni si stanno impegnando per la candidatura dei tratturi del Mezzogiorno a Patrimonio dell'Umanità UNESCO.
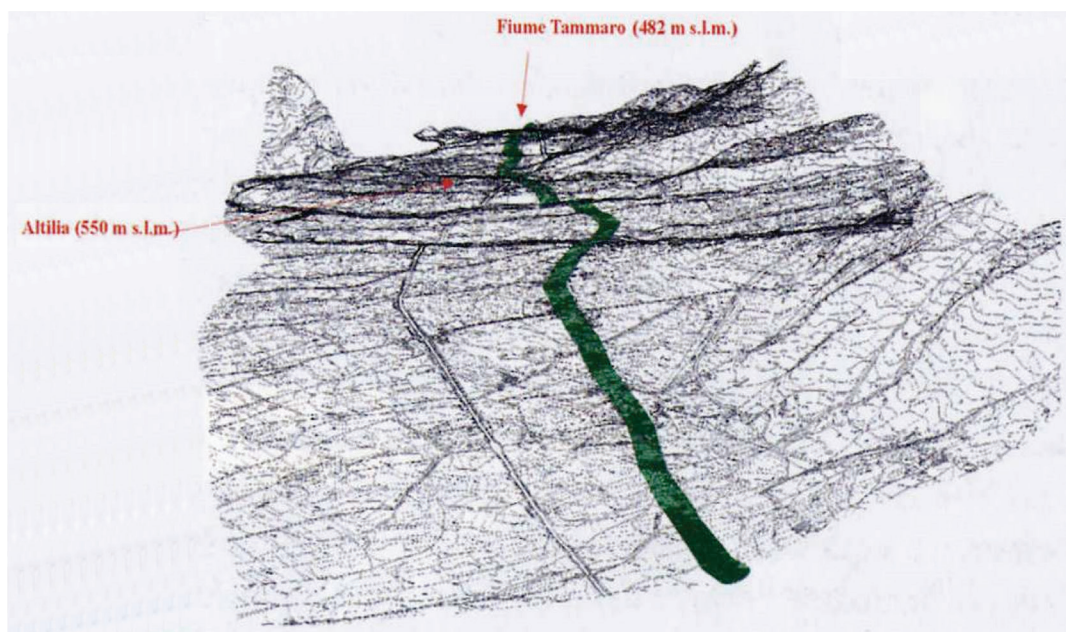
FIGURA 14 – Ricostruzione del tracciato tratturale nella sezione tra Bojano e Altilia-*Saepinum*
FONTE: Cialdea, 2007, p. 118
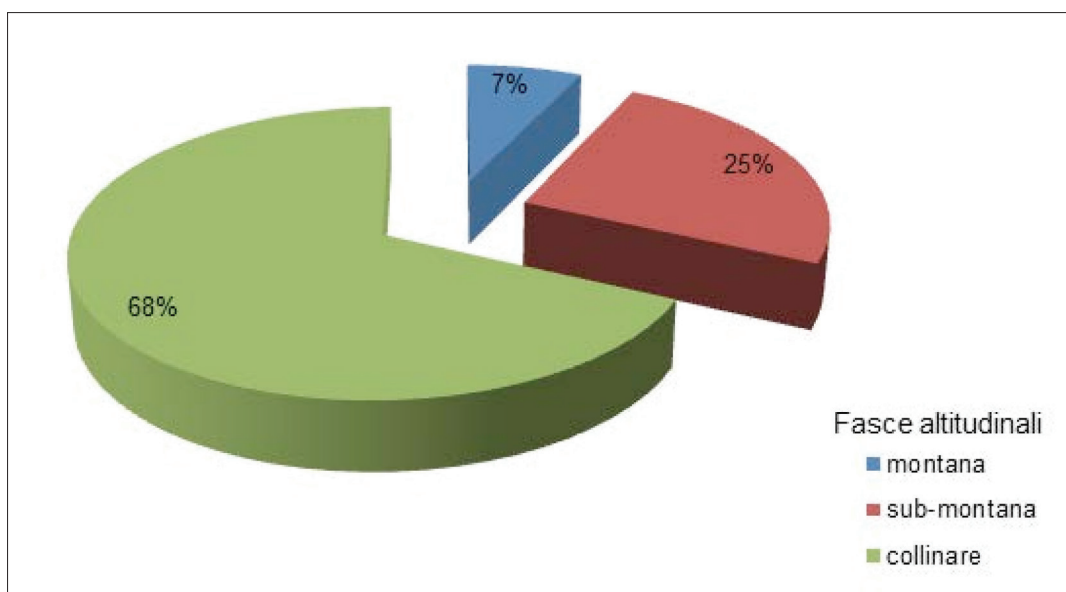
FIGURA 15 – Suddivisione percentuale per fasce altitudinali del tratturo Pescasseroli-Candela
FONTE: Costa, 2011, p. 77 [nostra rielaborazione]

6. Conclusioni

Se oggi da diversi punti di vista si discute della riscoperta della rete tratturale e del mondo della transumanza, è innegabile il ruolo emblematico delle reintegre e dei relativi atlanti per riscoprire paesaggi sbiaditi o anche annullati dal tempo e da trasformazioni antropiche anche irreversibili. L'esplorazione e l'analisi del patrimonio documentario della Dogana restituiscono stratificazioni paesaggistiche e fanno comprendere processi territoriali. Se il tratturo ha avuto nella cartografia settecentesca un ruolo centrale, negli atlanti ottocenteschi emerge la rivalsa dell'agricoltura per l'intraprendenza dei contadini nell'utilizzazione dei suoli, come fanno capolino tratti di strade e costruzioni. Infatti, la trama territoriale prevale e il tratturo da elemento dominante finisce per essere "dominato", ed ecco che diventa luogo privilegiato per lo sviluppo urbano di Isernia o per lo scivolamento in piano di Bojano.

D'altra parte, l'affinamento delle tecniche e la duttilità dei periti, emerse nelle mappe dedicate al Molise, comprovano il ruolo nevralgico della Dogana per la produzione cartografica. La diversificazione delle metodiche è la testimonianza della presenza sul territorio di esperti i quali, ciascuno secondo la propria professionalità, hanno contribuito a demandarci un mondo ormai in gran parte sconosciuto sia dal punto di vista topografico sia antropologico. Lo stesso posizionamento del tratturo, centrale nelle carte settecentesche, comprova che tali elaborazioni avessero anche un valore ideologico, volto a trasmettere l'importanza socio-culturale della transumanza. Le ricerche in corso, che mirano a individuare le sezioni ancora integre o da recuperare, devono quindi confrontarsi necessariamente con l'operoso lavoro degli agrimensori e dei periti dei secoli scorsi, che ci restituiscono istantanee di una rete "volatile".

Pertanto, tale produzione ha diversi pregi: testimonia il fenomeno della transumanza, è un archivio di informazioni territoriali, si impone come punto di riferimento per la cartografia digitale. Ma nel suo complesso va considerata un bene culturale, da interpretare debitamente, perché una lettura autentica permette di ridurre la distanza con il passato.

 ISSN 2282-472X

Bibliografia

ALOJ E., DE CASTRO M.G., ZOLLO A. e GUARINO N. (2007), La rete tratturale come mosaico paesistico ambientale ed opportunità di ecoturismo, "Agribusiness Paesaggio & Ambiente", X, 3, pp. 195-201.

AVERSANO V. (a cura di) (2009a), Studi del LA.CAR. TOPON.ST, Gutenberg Edizioni, Fisciano, 3-4.

AVRAM M. (2009), The Legacy of Transhumance in National Park of Abruzzo, Lazio and Molise (PNALM): Rediscovery and Exploitation, "GeoJournal of Tourism and Geosites", IV, pp. 153-159.

BURGOS F.J.A. (2007), Trashumancia y Turismo en España, "Cuadernos de Turismo", 20, pp. 27-54.

CAMERA DEI DEPUTATI, Atti parlamentari 4759, Roma, 1998.

CARTA M. e SPAGNOLI L. (2011), La ricerca e le istituzioni tra interpretazione e valorizzazione della documentazione cartografica, Gangemi, Roma.

COSTA C. (2011), La rete dei tratturi in Molise: analisi dello stato di conservazione e proposte di recupero e valorizzazione, tesi di dottorato, Università del Molise, Campobasso.

CIALDEA D. (2007), Il Molise terra di transito: i tratturi come modello di sviluppo del territorio, Arti grafiche La regione, Campobasso.

D'ANDREA U. (1969), Campobasso dai tempi del Viceregno all'eversione del feudalesimo, Scuola Tipografica, Frosinone.

DI CICCO P. (2001), L'archivio del Tavoliere di Puglia, Archivio di Stato di Foggia.

ESPOSITO L., LUPO M. e PANDISCIA G.V. (2012), Mapping of sheep tracks and paths of transhumance in the Basilicata: the old sheep-track-Matera Montescaglioso, "Bollettino dell'Associazione italiana di cartografia", 144-145-146, pp. 141-153.

EUROPEAN COMMISSION (2009), Preserving our heritage, improving our environment, Directorate-General for Research Environment.

GARCÍA MARTÍN P. (2004), History and characteristics of the meseteña transhumance routes, in Transhumance and Biodiversity in European Mountains. Report from the EU-FP5 project Trans-humount (EVK2-CT-2002–80017), Wageningen, pp. 255–258.

GARZÓN J. (2001), Importancia de la trashumancia para la conservación de los ecosistemas en España, "Boletín Institución Libre de Enseñanza", 40-41, pp. 35-60.

GRILLOTTI DI GIACOMO M.G. (2000), Atlante tematico dell'agricoltura italiana, Società Geografica Italiana, Roma.

JANNANTUONO G., JANNANTUONO M. (1826) Reintegra e atlante del tratturo Pescasseroli-Candela, Archivio di Stato di Campobasso

ISPETTORATO FORESTALE DI FOGGIA (1883), Reintegra e atlante del tratturo Pescasseroli-Candela, Archivio di Stato di Campobasso.

IAZZETTI V. (1987), La documentazione cartografica doganale dell'Archivio di Stato di Foggia, in Cartografia e Istituzioni in età moderna, Roma, pp. 583-607.

LAFRENIERE D. e RIVET D. (2010), Rescaling the Past through Mosaic Historical Cartography, "Journal of Maps", 6, pp. 417-422.

LUISI G. (2010), Cartografia e gestione del territorio in Puglia tra Settecento e Ottocento. Casi di studio, Atti 14a Conferenza Nazionale ASITA (Brescia 9-12 novembre 2010), pp. 1197-1201.

MAGNACCA V., ARATORI P. (1811), Reintegra e atlante del tratturo Pescasseroli-Candela, Archivio di Stato di Campobasso.

MAGNACCA V., CONTE N. (1778), Reintegra e atlante del tratturo Pescasseroli-Candela, Archivio di Stato di Foggia.

MARTÌN G. e IBARRA J. (2003), De los nombres de las cañadas, in Un camino de ida y vuelta. La trashumancia en España, Madrid-Barcelona, Lunwerg Editores y Ministerio de Educación, pp. 227-233.

MANZANO BAENA P. e CASAS R. (2010), Past, present and future of Trashumancia in Spain: nomadism in a developed country, "Pastoralism", 10, 1, pp. 72-91.

MANZI E. (1987), Aree "trascurate" e aree "centrali" nella cartografia ufficiale pre – unitaria del Mezzogiorno, in Cartografia e Istituzioni in età moderna, Roma, pp. 527-541.

MELILLO S. (2002), Foggia un'antica capitale: storia del capoluogo della Capitanata dalle origini ai nostri giorni, Bastogi Editore, Foggia.

NANNI P. (2002), Agricoltura e paesaggio: Isernia, Campobasso, Benevento: La civiltà della transumanza e il sistema dei tratturi, Soc. Ed. Fiorentina, Firenze.

PAONE N. (2006), Molise in Europa: tratturi, cañadas, drailles, drumurile oierilos, Cosmo Iannone editore, Isernia.

PECE M. (2010), I temi del paesaggio molisano nelle reintegre settecentesche: il caso del tratturo Pescasseroli-Candela, in Le Fortificazioni del Molise sul tratturo Pescasseroli-Candela, Archivio di Stato di Campobasso, Campobasso.

PELLICANO A. (2007), Geografia e storia dei tratturi del Mezzogiorno: ipotesi di recupero funzionale di una risorsa antica, Aracne, Roma.

PETROCELLI E (1995), Il Molise nelle immagini cartografiche, Iannone Editore, Isernia.

QUAINI M. (1976), L'Italia dei cartografi, in L. GAMBI e G. BOLLATI, Storia d'Italia, Atlante, Einaudi, Torino, VI vol., pp. 5-48.

RODRÍGUEZ PASCUAL M. (2001), La Trashumancia. Cultura, cañadas y viajes, Edilesa, León.

ROMBAI L. (2002), Geografia storica dell'Italia, Le Monnier, Firenze.

RUTICA L., BRUNO C. (2008), Piano comunale dei tratturi, Comune di Foggia.

SALGARO S. (2013), Paesaggio e trasformazioni agrarie nei documenti geo-cartografici di un archivio privato, Bologna.

SARNO E. (2008), Campobasso: nodo di traffico nella geografia transumante e fieristica del Mezzogiorno italiano negli apprezzi del 1688 e del 1732, "Biblio 3W Revista Bibliográfica de Geografía y Ciencias Sociales", 797, pp. 1-19.

SARNO E. (2011), Gli atlanti tratturali per la tutela dei percorsi della transumanza, in A. D'ASCENZO, Dalla mappa al GIS, Atti del Quarto Seminario CISGE, Brigati, Genova, pp. 121-144.

SMITH C.T. (1974), Geografia storica dell'Europa, Laterza, Bari.

TASSINARI P. (a cura di) (2008), Le trasformazioni dei paesaggi nel territorio rurale: le ragioni del cambiamento e possibili scenari futuri, Gangemi, Roma.

VALERIO V. (1993), Società Uomini e Istituzioni cartografiche nel Mezzogiorno d'Italia, IGM, Firenze.

Sitografia

www.entroterra.org (consultato aprile 2014)

www.i-borghi-più-belli-ditalia-sepino.html (consultato aprile 2014)

Associazione Italiana di Cartografia

È un'Associazione di esclusivo carattere culturale e ha lo scopo di contribuire allo sviluppo degli studi e delle ricerche nel campo cartografico in Italia, di perfezionare la cultura professionale dei Soci e di dare il proprio apporto all'affermazione italiana all'estero, nel quadro della collaborazione internazionale.

Il Consiglio direttivo dell'Associazione per il quadriennio 2014-2017 è costituito da:

I Soci dell'AIC ricevono il Bollettino e partecipano alle manifestazioni culturali indette dell'Associazione.
Le quote sociali annuali in vigore sono le seguenti:

- Socio ordinario: Euro 40
- Socio collettivo: Euro 100
- Socio giovane: Euro 20

MODALITÀ DI PAGAMENTO:

- Contanti (in occasione delle Assemblee dei soci AIC)
- Bonifico Bancario: Coordinate bancarie:

Banca Popolare di Vicenza – Via Mazzini, 26 – 34121 – Trieste
Associazione Italiana di Cartografia
IBAN: IT 80 V 05728 02200 801570253533
Numero Conto Corrente: 253533
Codice SWIFT: BPVIIT21801

Codice fiscale AIC: 94000280480

INDIRIZZO POSTALE, E-MAIL, SITO INTERNET:
Indirizzo postale: Associazione Italiana di Cartografia, c/o Prof.ssa Elena Dai Prà, Dipartimento di Lettere e Filosofia, Università degli Studi di Trento, Via Tommaso Gar, 14 – 38122 Trento
E-mail: segreteria@aic-cartografia.it
Sito Internet: http://www.aic-cartografia.it/sito/